БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

Справочное пособие

Воронеж
Издательско-полиграфический центр
«Научная книга»
2015

УДК 629.7.05
ББК 39.52-057
Б53

Составители:
М. С. Иванов, А. В. Аганесов, А. А. Крылов, С. Ф. Галиев, А. М. Агеев,
Д. С. Легконогих, А. В. Березин, П. В. Рябков,
А. М. Межуев, И. П. Абросимов

Под общей редакцией
С. А. Попова

Рецензенты:
начальник кафедры эксплуатации авиационного оборудования
кандидат технических наук, доцент *С. В. Ипполитов;*
заместитель начальник кафедры эксплуатации комплексов авиационного
вооружения (прицельных систем)
кандидат технических наук, доцент *В. Ю. Канивец,*
начальник кафедры технических гидрометеорологических средств и средств
воздушной разведки доктор технических наук, доцент *И. Н. Ищук*

Беспилотные летательные аппараты [Текст] : справ. пособие /
Б53 под. общ. ред. С. А. Попова ; ВУНЦ ВВС «ВВА». – Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2015. – 619 с.
ISBN 978-5-4446-0635-3

Справочное пособие включает в себя более 340 известных беспилотных летательных аппаратов, существующих и разрабатываемых конструкторами всех стран мира. Содержит краткие тактико-технические данные, сферы применения и фотографии БПЛА, представленные в открытых информационных источниках. Справочное пособие рекомендуется специалистам в области авиационной беспилотной техники.

При подготовке справочного пособия были использованы справочные материалы и фотографии, размещенные более чем на 280 сайтах Интернета, основные из которых: www.ruvsa.com, www.bp-la.ru, www.bespilotie.ru, www.militaryrussia.ru, а также материалы, подготовленные преподавателями кафедры эксплуатации бортового авиационного радиоэлектронного оборудования и других кафедр академии.

Справочное пособие издано в авторской редакции.

УДК 629.7.05
ББК 39.52-057

© Коллектив авторов, 2015
© ВУНЦ ВВС «ВВА», 2015
© Издательско-полиграфический центр «Научная книга» 2015

ISBN 978-5-4446-0635-3

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК ОСНОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ 13
ПРЕДИСЛОВИЕ 14
ВВЕДЕНИЕ 15
В.1 Обзор беспилотных летательных аппаратов мира 15
В.2 О новых системах воздушной разведки Northrop Grumman 42
В.3 Беспилотные разведывательные дирижабли сверхдлительного полета в США 46
В.4 О разведывательной аппаратуре для малоразмерных БПЛА 54
В.5 О разработке системы воздушной разведки EMARSS 56
В.6 Планы создания палубного ударно-разведывательного БПЛА ВМС США 58
В.7 Современное состояние и перспективы развития силовых установок БПЛА 59
БПЛА АВСТРАЛИИ 77
Aerosonde 77
Avatar 79
Camcopter 81
Cybereye II 82
CyberQuad 84
CyberWraith 86
Cybird V 86
Flamingo 87
Jandu 90
Jindivik 91
Kingfisher 93
Mopud 94
Phoenix Jet 96
Skyshark 97
БПЛА АВСТРИИ 99
Camcopter S-100 99
БПЛА АРГЕНТИНЫ 102
Cabure 102
Chi-7 104
Guardian 105
Lipan M3 106
Strix 108
Yagua 109
Yarara 111
БПЛА АРМЕНИИ 113
Krunk 113

БПЛА БЕЛЬГИИ 114
Epervier 114
Getewing X100 115
БПЛА БЕЛОРУСИИ 118
Беркут/Стрела 118
Бусел 120
Гриф-1 122
Стерх-БМ 123
Чибис 127
I.N.SKY 128
Indela-6M 131
Indela-9 134
БПЛА БРАЗИЛИИ 136
14X 136
Apoena 136
Azimute 138
Carcara 139
FS-01 Watchdog 141
FS-03 142
Jabiru 143
БПЛА БОЛГАРИИ 144
Armstechno NIT1 144
БИЛА ВЕЛИКОБРИТАНИИ 145
Banshee 145
Cyberhawk 147
GSAT-200 NG 149
Gull (SUAV_24) 150
MSAT-500 NG 151
Nibbo 153
Phoenix 154
Snipe 157
SpyBall 158
Sulsa 159
Voodoo 161
Zephyr 162
БПЛА ВЕНГРИИ 165
Gabbiano 165
БПЛА ГЕРМАНИИ 167
AiRobot AR 100-B 167
Aladin 168
Barracuda 170

CL-89, CL-289 ... 172
Carolo P50 ... 174
Carolo T200 ... 175
DO-DT25 IR ... 177
DO-DT55 ... 178
Evro Hawk ... 179
Fancopter ... 181
KZO ... 182
Luna X-2000 ... 185
Museco ... 187
Taifun ... 189
X-13 ... 190
БПЛА ГРЕЦИИ ... 191
Alkyon ... 191
Iris Jet ... 192
Iris Prop ... 193
Perseas Multi Role ... 194
БИЛА ИЗРАИЛЯ ... 196
Aerolight ... 196
Aerosky ... 197
Aerostar ... 199
AirMule ... 200
Bird Eye 400 ... 202
Dominator ... 203
Eitan/HeronTP ... 204
Ghost ... 206
Hermes 90 ... 208
Hermes 180 ... 209
Hermes 450 ... 211
HERMES 900 ... 213
HERMES 1500 ... 214
Mini Panther ... 216
NRUAV ... 217
Orbiter ... 218
Skylark-1 LE ... 220
БПЛА ИТАЛИИ ... 221
Falco ... 221
Mirach 100/5 ... 222
Nibbio ... 223
RV-02 EFT ... 224
SKY-X ... 225

БПЛА ИНДИИ 227
Laskhya, Laskhya II 227
Nishant 229
БПЛА ИОРДАНИИ 230
ARROW 230
Falcon 231
БПЛА ИРАНА 232
Black Eagle 232
Orooj 232
Shaheen 233
Zohal 234
БПЛА ИСПАНИИ 235
ALO 235
Fulmar 235
Hada 239
Scarab 240
Siva 241
Talarion 242
БПЛА КАНАДЫ 245
CL-289 245
CL-427 246
CU-162 Vindicator 247
Draganflyer E4 248
Draganflyer X4 249
Draganflyer X6 252
Draganflyer X8 255
Guardian CL-327 257
Scout Aeryon 260
CQ-10 Snowgoose 262
SilverFox 264
Tango DF 266
БПЛА КОРЕИ 268
Remoeye 002 268
Remoeye 006 269
Remoeye H-120 270
БПЛА КИТАЯ 271
AnJian 271
ASN-206 272
F50 273
Tianyi III 274
Tianyi V 275

Tianyi I-X8 277
Xiang Long 279
БПЛА МАЛАЙЗИИ 280
Eagle ARV 280
БПЛА МЕКСИКИ 281
E1 Gavilan 281
S4 E Ehecatl 282
БИЛА НОРВЕГИИ 284
Black Hornet 284
БПЛА ОАЭ 286
Yabhon United 40 286
Yabhon-M 288
Yabhon-R 289
БПЛА ПАКИСТАНА 290
Border eagle 290
Border Eagle MK-II 291
Flamingo 292
Hornet mk-v 294
Jasoos II Bravo 295
Mukhbar 296
Nishan Mk-II 297
Nishan TJ-1000 298
Stingray 299
Tunder 301
Tunder RL 302
Vector/Shadow MK-1 302
Vision MK-I 304
Vision MK-II 305
БПЛА РОССИИ 306
Альтиус-М / Альтаир 306
ВР-3 с БСР «Рейс» 308
ГрАНТ 309
Гранат-1 313
Гранат-2 315
Гранат-3 317
Гранат-4 319
Дань-Барук 321
Данэм 323
Дозор-50 325
Дозор-100 326
Дозор-600 (Дозор-3) 327

Дозор-4 329
E2T 331
Зонд 332
Инспектор-101 334
Инспектор-201 336
Инспектор-301 338
Инспектор-402 340
Инспектор-601 341
Иркут-2М 343
Иркут-200 345
Иркут-10 347
Иркут-850 349
Истра 10 350
Истра-12 351
Ка-2 352
Ка-37 353
Ка-137 355
Коршун 357
Ла-17 358
Орлан-10 363
Орлан-3М 365
Птеро 366
Скат 368
Стерх БМ 370
Т10Э 372
Т-3 374
Т-4 375
Т23 Элерон 378
Тахион 380
Типчак 381
Ту-123 Ястреб 383
Ту-141 «Стриж» 392
Эникс Е08 395
Стерх 397
Строй-П 399
ХАСКИ 401
Штиль 403
Photobot 406
Supercam 100 408
Supercam 350 409
ZALA 421-06 413

ZALA 421-08 415
ZALA 421-16 417
ZALA 421-21 418
БПЛА СИНГАПУРА 420
Fantail 5000 420
Golden Eagle 421
Skyblade III 422
Skyblade IV 423
БПЛА США 425
A160T Hummingbird YMQ-18A 425
Arcturus T-20 427
ARSS 428
AQM-91 Compass Arrow 429
Avenger 430
Aviatr 432
Bat 433
Boeing X-45/47 434
Boeing X-48A и X-48B 436
BQM-34 Firebee 438
BQM-145 Peregrine 440
Buster 441
Chukar 3 442
Cormorant 443
Coyote 444
Cypher 445
D-1E 449
DP-4 450
DP-11 451
Eagle Eye 452
Evolution-XTS 454
Flexrotor 455
Gale 456
Global Observer 458
Gojett 461
Hanter (RQM-155/ RQ-5A/ RQ-5B) 462
K-Max 464
Killer Bee 465
Lockheed Martin Desert Hawk 467
Manta 468
MQ-1 Predator 469
MQ-8 Fire Scout 471

MQ-8C Fire Scout 473
MQ-9 Reaper 476
Orion Hale 478
Oviwun 479
Phantom Eye 480
Phoenix 40 481
Proteus 482
Puma AE 484
Qt-1 486
Qt-2 487
Qube 488
RQ-2 Pioneer 489
RQ-3 Darkstar 490
RQ-4 Global Hawk 492
RQ-5 Hunter 494
RQ-6 Outrider 496
RQ-7A Shadow 498
RQ-11 Raven 500
Sandstorm 501
ScanEagle 503
Sentry UAS 506
Shadow Hawk 507
SICX-10E 509
SICX-25 510
SICX-250/290 511
SICX-300B 512
Sky Fortress-III 513
Sky Lynx II 514
SkyTote 515
SQ-4 Recon 517
Stalker 519
Switchblade 521
Talon Lash 523
Textron T-Pam 524
UAV Canberra 525
WASP , WASP 3 525
X-56A 527
YQM-98A Compass Cope 528
БПЛА ТАЙВАНЬ 530
Kestrel LL 530
SWAN 530

БПЛА ТУРЦИИ 532
Anka 532
Bayraktar 533
R-IHA 534
Sivrisinek 535
БПЛА ТУНИСА 536
Nasnas Mk.1 536
БПЛА УКРАИНЫ 537
А-2 Синица 537
А-3 Ремез 538
А- 4К Альбатрос 540
А-11 Стриж 541
А-12 Ураган 543
М-7 Небесный патруль 544
БПЛА ФРАНЦИИ 546
Azimut 2 546
Bicopt CH 547
Chacal-2 548
Copter 1B 548
Copter CITY 550
Crecerelle 551
Dassault nEUROn 552
DVF2000 554
Easycopter 555
Epsilon 1 556
Fox TX 557
Futura Versatile UAVS 560
Harfang 561
Maya 562
Orka 1200 563
Scorpio 30 564
Shark 566
Sperwer 567
БПЛА ЧЕХИИ 570
Sojka III 570
БПЛА ЧИЛИ 572
Javeline-X 572
Sirolo 572
Sirolo 221 573
Stardust II 574

БПЛА ШВЕЙЦАРИИ 576
Atro-X 576
CT-450 Discoverer 578
KT-X Male 580
Ranger 581
БПЛА ШВЕЦИИ 583
Apid 55 583
Filur 584
Sharc 586
Skeldar V-200 587
БПЛА ЮАР 590
Bateleur 590
Kiwit 591
Seeker II 592
Skua 593
Vulture 594
БПЛА ЯПОНИИ 596
Японский сферический БПЛА 596
Kawasaki KAQ-1 597
Rmax Type II 598
RoboCopter 300 600
RPH 2A 601
БПЛА БУДУЩЕГО 602
ОКР «КОРСАР» (2012-2016 г.) 603
ОКР «ИНОХОДЕЦ - БПЛА» (2011-2016 г.) 604
НИР «ОХОТНИК-У» (2011-2015 г.) 605
ОКР «РОЛЛЕР» (2011-2015 г.) 606
Транспортный БПЛА 606
ГИПЕРЗВУКОВОЙ РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНЫЙ БПЛА 608
БПЛА НА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЯХ 610
РОБОТАКСИ 614
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 615
БИБЛИОГРАФИЯ 618

СПИСОК ОСНОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

БПЛА – Беспилотный летательный аппарат
НСУ – Наземная система управления
НПУ – Наземный пункт управления
МПЭ – Машина средств поиска и эвакуации
АРМ – Автоматизированное рабочее место
БМД – Боевая машина десанта
ДПЛА – Дистанционно-пилотируемый аппарат
АППД – Аппаратура приема-передачи данных
ГОС – Гиростабилизированная оптическая система
САУ – Система автоматического управления
БАРС – Базовая автоматизированная станция
ТПУ – Транспортно-пусковая установка
УВД – Управление воздушным движением

ПРЕДИСЛОВИЕ

Справочное пособие представляет собой собранную базу данных по БПЛА, описание каждого БПЛА состоит из фотографии одной или чаще нескольких, описания и перечисления основных характеристик.

Необходимость издания данного справочного пособия не может вызывать сомнения. В настоящее время информация по БПЛА представлена, в основном, в сети Интернет, где плохо структурирована и не всегда соответствует действительности. Авторы постаралисть представить информацию наглядно с большим количеством фотографий и выражают уверенность, что их работа будет полезна специалистам, работающим в области авиации и БПЛА.

Справочное пособие состоит из разделов, в которых представлены БПЛА российского и иностранного производства. В крайнем разделе Вашему вниманию представлены перспективные беспилотные летательные аппараты.

Некоторые БПЛА освещены крайне мало, причиной тому является отсутствие информации о них в сети интерент и других открытых источниках, некоторые вообще не вошли в справочник из-за отсутствия какой либо информации о них. Спасибо разработчикам сайта www.ruvsa.com, на котором авторы смогли найти крайне редкую информацию.

Авторы выражают благодарность преподавателям кафедры кандидату технических наук Кузнецову В.А., Табырца Д.В. и Петренкову С.В. за помощь в оформлении справочного пособия и будут рады сотрудничеству в рассматриваемой области, а также конструктивным замечаниям и предложениям по содержанию справочного пособия, которые будут учтены в следующих изданиях.

Замечания и предложения просим направлять по адресу:
point_break@russia.ru (Иванов М.С.).

М.С. Иванов
А.В. Аганесов
А.А. Крылов
С.Ф. Галиев
А.М. Агеев
Д.С. Легконогих
А.В. Березин
П.В. Рябков
А.М Межуев
И.П. Абросимов
С.А. Попов

ВВЕДЕНИЕ

Данная глава написана благодаря работам авторов: В.И. Вершинина, А.А. Булдовского, Э.В. Мордвинцева, А.А. Ломако, которые в своих публикациях провели широчайший анализ существующих и перспективных беспилотных летательных аппаратов:

В.И.Вершинин Armada Compendium Drones. – 2010. – June/July. – 34, № 3. – P. 1-36.

А.А.Булдовский Интернет-ресурс: Flight International. – 2010. – 7 July; 2011. – 9 February.

Jane's Electronic Mission Aircraft. – 2011. – 11 January.

Информационные материалы компании Northrop Grumman. – 2008; 2Q10; 2011.

Flight International. – 2009. – 14 December.

Armada Compendium Drones. – 2010. – P. 6, 12. Satnews Daily. – 2009. – 14 December.

Jane's Radar And Electronic Warfare. – 2010. – 11 November Информационные материалы компаний General Atomics Aeronautical Systems и Raytheon Space and Airborne Systems.

Flight International. – 2011. – 9 February.

Military Technology. – 2010. – 34, № 7. Информационные материалы компании Controp Precision Technologies.

Flight International. – 2010. – 27 October; 1 December.

Military and Aerospace Electronics. – 2011. – 1 February.

Э.В. Мордвинцев Jane's Defence Weekly. – 2010. – 47, № 19. – P. 8.

В.1 Обзор беспилотных летательных аппаратов мира

В приложении Drones к журналу Armada International подробно рассматриваются состояние строительства, характеристики, возможности различных типов беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) – так называемых дронов (drones), в том числе самых последних конструкций, предназначенных для решения разведывательных и других боевых задач, действующих и поступающих на вооружение в различных странах мира.

Отмечается прогресс в широком спектре технологий, связанных с созданием беспилотников, – от малозаметных планеров до высокотехнологичных аэродинамических конструкций, включая машущие крылья, медленные вертолетные винты, канальные вентиляторы, а также проникающих сквозь листву радиолокаторов, топливных элементов и двигателей, работающих на тяжелом топливе.

Наряду с использованием беспилотников для решения задач разведки, наблюдения, рекогносцировки (Intelligence, Surveillance, Reconnaissance – 1SR) и нацеливания, их применяют для ведения электронной и противоминной войн, для пополнения боеприпасов на передовой линии. Разрабатываются требования по эвакуации жертв и грузодоставкам беспилотными вертолетами.

Проводятся испытания с использованием БПЛА MQ-9 Reaper в целях обнаружения и слежения за крылатыми и баллистическими ракетами методом триангуляционного инфракрасного сенсирования. В 2010 г. наблюдалось значительное продвижение разработки боевых БПЛА: беспилотник ВМС США X-47B (или UCAS-D) совершил свой первый полет, а его испытания с носителя проведены в 2012 г.

Другие важные новые оперативные концепции включают дозаправку беспилотников топливом в воздухе. Компания Boeing надеется опробовать ее на БПЛА X-45C Phantom Ray, который полетел в 2010 г. ВВС США планируют заправлять будущие беспилотники с высокими характеристиками с помощью имеющихся на вооружении самолетов-заправщиков. В долгосрочной перспективе ВВС США планируют иметь семейство больших многоцелевых БПЛА (MQ-L) с функциями, включающими дозаправку в воздухе. Беспилотник MQ-La, который появится примерно к 2020 г., будет предназначен, главным образом, для решения задач радиоэлектронной разведки (Signals Intelligence - SIGINT) с перспективой замены систем AWACS и JSTARS. Последующий MQ-Lb сможет также решать задачи транспортировки и дозаправки топливом в воздухе, модель MQ-Lc будет использоваться при нанесении глобального удара.

Воздушные, наземные и подводные пуски.

Проводятся оценки запуска небольших специальных («attritable») беспилотников с обычных самолетов и с более крупных и более дорогостоящих БПЛА. Первым примером воздушного пуска небольшого беспилотника (air-launched small unmanned air system – AL-SUAS) был запуск БПЛА забора проб воздуха Finder Исследовательской лаборатории ВМС, который испытывался в 2002 г. с беспилотника компании General Atomics Predator. Другим примером является Silenteyes компании Raytheon, эжектированный буксируемой пусковой установкой ложных целей БПЛА MQ-9 в ходе испытания в 2004 г. Совсем недавно в процессе демонстрации для СВ США БПЛА MQ-8B компании Northrop Grumman осуществил развертывание наземных роботов.

Первоначально разработанный компанией Advanced Ceramics Research (сейчас входит в BAE Systems) беспилотник Coyote массой 5,6 кг. с тандемным крылом недавно был запущен с самолета P-3 компании Lockheed Martin с использованием аппарата пуска радиогидроакустических буев. БПЛА Coyote является сенсорной платформой с электрическим двигателем с продолжительностью полета 90 мин.

Беспилотный аппарат SECC (ScanEagle Compressed Carriage) компании Boeing с изменяемой геометрией крыла сконструирован для сбрасывания с самолетов P-8A. Предусмотрено замедление скорости с помощью надувного тормозного устройства или парашюта перед удлинением крыла после пуска. Может быть разработан в варианте пуска через торпедные аппараты подводной лодки Trident.

Вертолет AH-64D Apache Block III СВ США будет оборудован системой управления беспилотником уровня Level IV, которая исключает только этапы взлета и посадки. Это позволит вертолету получать и передавать в режиме реального времени видовую информацию с беспилотника и метеоданные. В ходе испытаний в конце 2009 г. вертолет AH-64 Apache Block III управлял вертолетом компании Boeing AH 6 Little Bird, заменявшим беспилотник СВ США MQ-1C Sky Warrior компании General Atomics.

Компания Elbit Systems of America недавно получила контракт от командования авиационных систем ВМС США (NAVAIR) на поставку комплектов линий передачи тактических видеоданных (Tactical Video Data Link – TVDL) для вертолетов Bell AH-IW КМП США. Линия позволяет экипажам видеть видеоинформацию в режиме реального времени с беспилотников и ретранслировать ее другим самолетам, вертолетам и наземным силам.

СВ США изучают концепцию управления несколькими грузовыми беспилотными вертолетами с одного пилотируемого вертолета общего назначения. При выполнении боевых операций ВВС могут использовать самолеты F-35, поддерживаемые вооруженными беспилотниками.

ВВС разрабатывают концепцию «стройности» («swarming»), согласно которой один оператор сможет управлять группой частично автономных беспилотных аппаратов, входящих в общую рядность, с тем чтобы избежать столкновений.

В микрокатегории разрабатываются беспилотные аппараты с вертикальным взлетом и посадкой (Vertical Take-Off and Landing – VTOL) для использования внутри зданий. Биоинсперированые

беспилотники – орнитоптеры (птицекрылы) – не только летают, но также могут медленно ползти (crawl), сидеть на чем-то, пережидая и подстерегая противника («perch-and-stare»), с тем чтобы минимизировать использование батареи питания.

Возможные варианты совмещения.

Создание опционально пилотируемых производных моделей (дериватов) стандартных самолетов, вертолетов снижает издержки разработок и риски, способствует проведению операций в гражданском воздушном пространстве. СВ США рассматривают (в долгосрочной перспективе) конвертацию значительного числа вертолетов общего назначения и транспортных в опционально пилотируемую форму. Вертолет Armed Aerial Scout, заменяющий в СВ вертолеты ОН-58 компании Bell, в завершенной разработке может, согласно сообщениям, получиться как частично пилотируемым, так и полностью беспилотным.

Идея обеспечения гражданским подрядчиком беспилотных услуг в боевой зоне получает все большую популярность. Такие услуги, впервые предоставленные компаниями Boeing/Insitu с использованием БПЛА Scaneagle, предлагаются канадской компанией MacDonald, Dettwiler & Associates, предоставляющей беспилотники Heron израильской компании IAI в Афганистане силам Австралии и Канады (каждая из них будет обслуживать два БПЛА). Германский бундесвер получит услуги с использованием одного БПЛА Heron, предоставляемые компанией Rheinmetall Defence совместно с IAI.

Служба «ISTAR By the Hour» компании Thales UK для Британской армии в Афганистане (ранее в Ираке) использует собственные БПЛА Hermes 450 компании Elbit.

Человеческий фактор.

Использование беспилотников требует многочисленного обслуживающего персонала, в том числе для обеспечения передачи получаемой с их помощью информации. ВВС Великобритании для непрерывного поддержания БПЛА на маршруте требуется от 18 до 24 специалистов, помимо персонала метеорологической, административной и других видов поддержки. ВВС США имеют от 140 до 160 чел. на один воздушный боевой патруль (Combat Air Patrol – CAP). ВВС США применяют полеты 50 БПЛА MQ-1/9 в режиме CAP с конца 2011 года. Планируемая численность «беспилотного» штата будет составлять около 15 тыс. чел., включая 1650 «пилотов» и 1440 операторов датчиков.

Предпринимаются меры по ограничению численности обслуживающего персонала путем внедрения наземной станции MAC (Multi-Aircraft Control), обеспечивающей управление группой беспилотников серии MQ-1/9. Автоматизация взлетов и посадок является еще одной развивающейся тенденцией, которая снижает, с одной стороны, требования к квалификации операторов, а с другой – уровень вероятности столкновений в воздухе. В СВ США при использовании полностью автоматизированных БПЛА MQ-1C зарегистрировано меньше неудачных посадок, чем в ВВС, использующих БПЛА MQ-1 A/B с дистанционным управлением полетом.

В связи с тем, что в Юго-Восточной Азии используется большое количество беспилотников, ВВС и СВ США разработали бортовые системы избежания столкновений (AirBorne Sense-and-Avoid – ABSAA). Общей тенденцией является повышение автономности беспилотников, так как человеческий ресурс стоит дорого и, что очевидно, делает больше ошибок.

Ниже приводится обзор главных разработок беспилотников – от самых больших до самых маленьких; затем представляются данные по беспилотным привязным аэростатам.

Большие БПЛА.

Большая площадь поверхности летательного аппарата делает естественным использование ее для регенерации солнечной энергии для электрической двигательной установки, обеспечивающей достаточное количество энергии, необходимой аппарате во время нахождения в тени или в ночной период. Текущие исследования явственно доказывают, что продолжительность полета в несколько недель или месяцев возможна в продолжительные летние дни и при отсутствии сильных ветров.

Смогут ли аппараты с солнечными источниками энергии достичь предельной круглогодичной продолжительности полета над заданной полосой глобальных широт, неизвестно. Если будет достигнут успех в этом плане, стратосферные аппараты, используемые в «ближнем космическом пространстве» наряду с БПЛА и спутниками, могут обеспечить отличный охват (coverage) и низкие оперативные издержки.

Одним из планируемых использований данной технологии является проект HAA (High Altitude Airship) СВ США. Аппарат предназначается для несения полезной сенсорной нагрузки массой от 90 до 1800 кг на высоте 19825 м (65 тыс. фут.) в течение периода до

трех месяцев. Проект HAA был начат как программа Агентства по противоракетной обороне (MDA) США, в рамках которой компания Lockheed Martin получила в 2005 г. контракт стоимостью 149 млн. долл. для изготовления опытного образца. В 2008 г. MDA США прекратило эту программу, и она была передана командованию ракетно-космической обороны (Space and Missile Defense Command – SMDC) СВ США.

SMDC профинансировало концепцию высотного демонстрационного образца, нацеленного на подтверждение осуществимости проекта HAA. Демонстратор компании Lockheed Martin HALE-D (High-Altitude Long-Endurance-Demonstrator) является многократно используемым аппаратом длиной 82 м, сконструированным для полета с нагрузкой массой 23 кг потребляемой мощности 500 Вт, по крайней мере, в течение двух недель, HALE-D имеет солнечные батареи на верхней поверхности корпуса и литиево-ионные аккумуляторы для питания аппарата в ночное время.

В то время как аппарат HAA предназначается для тяжелых полезных нагрузок, месячных полетов и развертывания с территории США, аппарат Hisentinel SMDC будет запускаться на театре военных действий с нагрузкой массой до 100 кг при продолжительности полета более 30 суток. В 2005 г. аппарат Hisentinel 20 с корпусом, изготовленным компанией Aerostar International, выполнил пятичасовой полет с полезной нагрузкой массой 27 кг, достигнув высоты 21350 м (70 тыс. фут.).

Следующим проектом в этой серии стратосферных аппаратов SMDC является аппарат Hisentinel 50 длиной 54,6 м, сконструированный для несения полезной нагрузки 23 кг потребляемой мощности 50 Вт в течение более 24 ч. Впервые аппарат демонстрировался в июне 2008 г. на авиабазе Holloman, Нью-Мексико. Конечной целью в этой серии является аппарат, который может нести полезную нагрузку 90 кг потребляемой мощности 1000 Вт на высоте 20405 м (67 тыс. фут.) в течение более 30 сут.

Параллельно с этими усилиями СВ США управление DARPA МО США финансирует проект ISIS (Integrated Sensor Is Structure), сочетающий чрезвычайно продолжительный ресурс солнечной энергии с массивной активной антенной решеткой с электронным сканированием (Active Electronically Scanned Array – AESA) в форме вертикального цилиндра, используя всю глубину оболочки (envelope). Во избежание трудностей, связанных с приземлением аппарата ISIS,

предполагают его использовать в качестве невозвращаемого спутника, с надеждой, что он будет работать в течение десяти и более лет.

В апреле 2009 г. компания Lockheed Martin получила первый транш в размере 10 млн. долл., по контракту стоимостью 400 млн. долл. для конструирования и проведения полета демонстрационного образца (в одной трети габаритов) аппарата ISIS, который должен находиться в воздухе в течение 90 сут. Вместо аккумулирования излишней энергии в дневное время она будет использоваться для гидролиза запасенной (stored) воды в целях получения водорода и кислорода, которые будут питать топливные элементы в ночное время.

Компания Raytheon разрабатывает для ISIS радиолокационную систему с удельной массой антенной решетки 1,8 кг/кв.м. Она включает УВЧ-радиолокатор (с антенной 600 кв. м) для обнаружения наземных целей и радиолокатор диапазона X (с антенной 100 кв. м) для обнаружения и слежения за воздушными целями.

Производственный аппарат ISIS, по-видимому, будет иметь длину 300 м и общую площадь антенн 6 тыс. кв. м. Он будет обеспечивать радиус обнаружения до 600 км по небольшим крылатым ракетам, по сравнению с радиусом от 300 до 375 км по самолетным системам ДРЛО и управления (Airborne Early Warning and Control – AEW&C).

В будущем ВВС США могут взять на себя более активную роль в разработке и использовании высотных летательных аппаратов, даже исходя из соображений снижения своей зависимости от дорогостоящих коммерческих спутниковых коммуникационных (satcom) каналов связи.

Экстремальные платформы.

Недавнее сравнение, проведенное NASA в отношении концепций беспилотников типа HALE, предназначенных для ретрансляции коммуникаций, показало, что аппарат легче воздуха (Lighter-than-Air – LTA) с солнечными антеннами и с мембранным топливным элементом обеспечивает лучшие рабочие показатели. Однако обычная самолетная конструкция тяжелее воздуха (Heavier-than-Air – HTA) с дизельным двигателем представляется более предпочтительной с точки зрения потребляемого топлива (принимая во внимание ее более ограниченную продолжительность полета) ввиду больших габаритных размеров и технических рисков аппарата типа LTA. По сообщениям, МО США также склоняется в сторону аппаратов HTA, поскольку их легче развертывать.

Для того чтобы беспилотники HTA достигали экстремальной продолжительности полета, они должны объединять передовые

солнечные панели и энергонакопители с парусоподобными соотношениями подъемной силы и торможения. Это подразумевает наличие длинного, относительно хрупкого крыла. МО США рассматривает такой тип воздушного аппарата как имеющий потенциал для решения задач S1GINT.

В 2008 г. БПЛА Zephyr Six компании Qinetiq, массой 31 кг, оставался наверху в течение 3,44 сут., что было неофициальным рекордом по продолжительности для беспилотников. Усовершенствованный Zephyr Seven будет иметь массу 80 кг и крыло с размахом 18,1 м. Первые полеты состоялись в 2010 г. и достигли продолжительности непрерывного полета 14 сут. В мае 2009 г. NAVAIR подписало контракт с компанией Qinetiq стоимостью 45 млн. долл. на поставку семи беспилотников Zephyr и одной наземной станции с поставкой в течение пяти лет. В этой же весовой категории находится аппарат Sunlight Eagle компании Aurora Flight Sciences общей массой 75 кг, но с размахом крыла 35 м.

Компания Aurora совместно с компанией Boeing при финансировании SMDC работала над опытным образцом аппарата ORION массой 3175 кг, с размахом крыла 40 м. В окончательном варианте конструкции типа HALE, массой 5272 кг, с размахом крыла 76 м, ORION будет оборудован поршневым двигателем с водородным топливом и должен находиться на высоте 19825 м (65 тыс. фут.) в течение 7 суток.

В такой же категории, но с жидководородным топливным элементом рассматривается БПЛА Aerovironraent Global Observer GO-1, имеющий массу 4100 кг, размах крыла 40 м. В рамках программы JCTD (Joint Capability Technology Demonstration), поддерживаемой шестью правительственными организациями, заказано три аппарата. Общее финансирование в настоящее время составляет 120 млн. долл. Аппарат GO-I, должен находиться на высоте около 18300 м (60 тыс. фут.) с полезной нагрузкой массой 180 кг в течение периода до одной недели. Следующий GO-2 будет иметь размах крыла 79 м и полезную нагрузку массой 450 кг.

Текущим, последним, проектом аппарата, питаемого солнечной энергией, типа НТА является Vulture управления DARPA, который видится как беспилотник с размахом крыла 150 м, несущий полезную нагрузку 450 кг потребляемой мощностью 5,0 кВт на высоте от 19 825 м (65 тыс. фут.) до 27450 м (90 тыс. фут.). Беспилотник будет находиться наверху в течение пяти лет. После исследования основных положений проекта (phase one) управление DARPA запросило

предложение по контракту второго этапа (phase two) стоимостью 150 млн. долл., предусматривающему строительство и полет демонстрационного образца с размахом крыла, по крайней мере, 135 м. Он будет нести полезную нагрузку 90 кг потребляемой мощностью 1,0 кВт в течение от 30 до 90 сут.

Реактивные БПЛА типа HALE.

Беспилотником, который устанавливает стандарты для реактивных БПЛА типа HALE, является RQ-4 Global Hawk компании Northrop Grumman, который, по словам изготовителей, имеет обычную продолжительность полета 24 ч. Номинальная взлетная масса удлиненного RQ-4B составляет 14 628 кг.

ВВС планируют также приобрести семь RQ-4A Block 10* шесть RQ-4B Block 20, 42 RQ-4B Block 30 с усовершенствованным комплексом EISS (Enhanced Integrated Sensor Suite) и позднее с комплексом ASIP (Airborne Signal Intelligence Payload) и 22 RQ-4B Block 40 с радаром MP-RTIP (Multi-Platform-Radar Technology Insertion Program).

Контракт МО США от 2010 года стоимостью 303 млн. долл. включает два RQ-4B Block 30 и три Block 40 для ВВС. Первый БПЛА Block 40 (18-й в ВВС) начал полеты в ноябре 2009 г. Беспилотники ВВС RQ-4 в настоящее время летают с авиабаз Beale и Edwards, Калифорния, и с передовой оперативной позиции в ОАЭ.

Два БПЛА RQ-4 испытываются ВМС США в рамках программы широкозонального наблюдения BAMS-A (Brood Area Maritime Surveillance). ВМС планируют закупить шесть опытных образцов и 62 производственных RQ-4N «Block X». БПЛА BAMS будут в оперативной готовности к 2019 году.

БПЛА RQ-4N будут базироваться на авиабазах ВМС Jacksonville, Флорида; Whidbey Island, Вашингтон, и Point Mugu, Калифорния. Заморскими базами могут быть авиабаза ВВС Andersen, Гуам, авиабаза Kadena, Окинава, и авиабаза ВМС Sigonella, Сицилия.

БПЛА Global Hawk будут обеспечивать пять боевых воздушных патрулирований (одно на каждый флот ВМС США, по четыре беспилотника, приписанных к каждому флоту). Взлеты и посадки будут проводиться под местным управлением, но в ходе полета управление будет осуществляться через систему satcom из Центра боевых действий авиации ВМС (Naval Air Warfare Center – NAWC) в Patuxent River, Мэриленд.

Первым экспортным БПЛА Global Hawk является RQ-4B Block 20, закупленный Германией для решения задач S1GINT и использующий

полезную нагрузку компании EADS. Отличающийся шестью большими подкрыльевыми контейнерами. Генеральным подрядчиком является Eurohawk, совместное предприятие компаний Northrop Grumman и EADS. Ожидается, что еще четыре беспилотника заказаные в 2011 г. поступят в 2016-2017 гг.

Если позволит финансирование, 15 государств – членов НАТО приобретут восемь Global Hawk Block 40 в рамках программы наземного наблюдения AGS (Alliance Ground Surveillance) стоимостью 1,2 млрд. евро, которые будут базироваться на авиабазе Sigonella.

Малозаметные БПЛА.

Хотя БПЛА Global Hawk в основном взял на себя задачи пилотируемого самолета U-2, беспилотник может использоваться только в БПЛАгоприятной для выполнения задач обстановке. ВВС США сохраняют надежу на оБПЛАдание малозаметной сенсорной платформой, которая может совершать глубокие проникновения в воздушно-космическое пространство неприятеля, поставляя спутниковую видовую информацию (satellite imagery).

Была сделана попытка создать малозаметный ISR-беспилотник в форме RQ-3 Darkstar компании Lockheed Martin, который был разработан с помощью Boeing (ответственной за крыло) и DARPA. RQ-3 выполнил первый полет в январе 1996 г. и разбился три месяца спустя. Более стабильный, полностью автономный RQ-3A полетел в июне 1998 г. Были построены еще два, но никогда не летали.

БПЛА Darkstar оказался недостаточно большим для предполагаемых полезных нагрузок, и программа официально была прекращена в январе 1999 г. При общей массе 3855 кг он обеспечивал продолжительность полета 8 ч, но крейсерскую высоту – до 13725 м (45 тыс. фут.), крейсерскую скорость – 465 км/ч и дальность полета – до 925 км.

Компания Lockheed Martin продолжала работать над высотным беспилотником (по сообщениям, за счет собственного финансирования), вернувшись к обычной конструкции крыла с положительной стреловидностью. Двухдвигательный БПЛА P-175 Polecat полетел в 2005 г., но разбился в декабре 2006 г. Полагают, что он имел размах крыла 27,5 м и полную стартовую массу (gross vehicle weight – GVW) 4090 кг.

В 2007 г. были сообщения о неопознанном однодвигательном БПЛА типа «летающее крыло» в Kandahar, Афганистан. В 2009 г. он был идентифицирован как RQ-170 Sentinel компании Lockheed Martin, принадлежащий 30-й разведывательной эскадрилье ВВС США,

базирующейся в Тонопах, Невада. Возможно, что его задачей является проникновение в воздушно-космическое пространство Ирана для решения задач ISR.

Боевые беспилотники.

Проект J-UCAS (Joint-Unmanned Combat Air System), неудавшаяся попытка разработки аппарата для ВВС и ВМС США, был прекращен в 2006 г. Однако в 2007 г. ВМС решили продолжить программу демонстратора UCAS-D, используя опытный образец массой 20 865 кг X-47B компании Northrop Grumman, созданный на базе БПЛА X-47A, который начал полеты в 2003 г. Полагают, что оснащенный одним двигателем Pratt & Whitney F100-PW-220U X-47B будет иметь продолжительность полета 9 ч, радиус действия 3 тыс. км и максимальную скорость около M=0,8.

Полеты первых двух X-47B планировалось начать во втором квартале 2010 г. на авиабазе ВВС Edvards, испытательные полеты с носителя – в 2012 г., затем последуют испытания по дозаправке топливом в воздухе. ВМС США планировали опубликовать запрос на информацию (Request for information - RFI) в конце 2010 г. по вооруженному, оборудованному датчиками, палубному демонстрационному образцу UCAS, не обязательно на основе UCAS-D. Летные испытания могут ожидаться в 2018 г.

Признавая потенциальную ценность будущего рынка боевых беспилотников, компания Boeing продолжает разработку БПЛА X-45C (большой вариант X-45A программы J-UCAS) под названием Phantom Ray, используя собственные средства. X-45C, меньших габаритных размеров, чем X-47B, имеет общую массу 16 555 кг, оборудован двигателем F404-GE-102D компании General Electric.

Другие страны следуют за идущими впереди США. Проект Taranis компании BAE Systems нацелен на британское требование глубокого удара, которое, вероятно, возникнет около 2025 г. Возглавляемый компанией Dassault проект Neuron, в рамках которого полеты начались в 2011 г., объединяет авиакосмические отрасли Франции, Греции, Италии, Испании, Швеции, Швейцарии.

Российская корпорация «МиГ» на выставке МАКС 2007 демонстрировала БПЛА «Скат». В 2008 г. Китай демонстрировал модели Warrier Eagle и Shenyang Dark Sword. В 2009 г. компания Korea Aerospace Industries (KAI) показала в Сеуле модель K-UCAV, предназначенную для миссий «воздух-воздух» и «воздух-поверхность».

Штурмовики и БПЛА типа MALE (Medium-Altitude Long-Endurance)

В объединенном плане МО США по авиации для ВВС и ВМС на 30-летний период говорится о том, что в 2011 г. они будут иметь в общем 72 «многоцелевых БПЛА» (MQ), их количество возрастет до 223 в 2015 г. и до 476 к 2020 г.

Текущий стандарт «устойчивой ударной функции» (термин ВВС США) установлен турбовинтовым БПЛА MQ-9 Reaper компании General Atomics. Первые два производственных YMQ-9 начали полеты в октябре 2003 г. В 2005 г. они были направлены в Афганистан. Производственные MQ-9 начали использоваться в Афганистане только в 2007 г. и в Иране в 2008 г.

ВВС США планируют вывести из боевого состава беспилотники с поршневыми двигателями MQ-1 Predator и использовать только парк БПЛА Reaper. ВВС надеются закупить, по крайней мере, 319 таких беспилотников. К концу 2009 г. ВВС были поставлены 45 БПЛА MQ-9 (из 60 построенных), которые вошли в состав 42-й ударной эскадрильи, базирующейся на авиабазе ВВС Creech, Невада. Запрос ВВС на 2013 год включал 48 MQ-9, что в два раза превышало текущий темп строительства.

БПЛА MQ-9 имеет массу 4763 кг, продолжительность полета до 18 ч, может нести средства поражения (stores) массой 1360 кг. Возможность автоматического взлета и посадки (Automatic Take-off and Landing Capability – ATLC) .

Поскольку беспилотник подпадает под режим контроля ракетных технологий MTCR (Missile Technology Control Regime), экспорт MQ-9 ограничивается только ближайшими союзниками, такими, как европейские страны НАТО, Австралия и Япония. Великобритания купила три MQ-9 и запросила еще десять. Германия запросила пять, но решила отложить закупку (арендовав беспилотники Heron израильской компанией IAI в качестве промежуточной меры). Италия покупает четыре БПЛА. Турция, предположительно, запросила как Predator A, так и Reaper, для использования против курдских повстанцев, но США поставят только беспилотники Predator A.

Таможня и пограничная охрана США (US Custom and Border Protection – CBP) используют пять БПЛА Predator B. В конце 2009 г. CBP получили первый из двух морских прототипов, называемый Guardian. В дополнение к стандартной оптико-электронной и инфракрасной (EO/IR) башенке Guardian имеет радиолокатор Seavue компании Raytheon. В рамках совместной программы CBP и Береговой

охраны США (US Coast Guard) БПЛА Guardian будут базироваться на станции ВВС Cape Canaveral, Флорида.

Беспилотник СВ США MQ-1C (Sky) Warrior, или Gray Eagle, массой 1452 кг, являющийся важным шагом вперед по сравнению с Predator A, оборудован двигателем Thielert, работающим на тяжелом топливе (в производственных образцах), радиолокатором с синтезированным раскрывом (SAR), системой ATLC и подвеской средств поражения на четырех пилонах. СВ США планируют приобрести, по крайней мере, 11 систем MQ-1C, каждая из которых состоит из 12 беспилотников и пяти наземных станций управления.

СВ США получили первоначальный опыт, используя с 2004 г. в Ираке БПЛА компании General Atomics I-Gnat ER или Warrior Alpha. Отвечая в 2008 г. на требование министра обороны R.Gates увеличить средств использование ISR на театре, СВ инициировали две программы промежуточного стандарта быстрого реагирования (Quick Reaction Capability – QRC).

Система QRC-1 была развернута в Ираке в июле 2009 г. в составе четырех невооруженных БПЛА, оборудованных только сенсорами EO/IR и коммуникационными ретрансляторами. QRC-2 планировали развернуть в Афганистане в составе четырех БПЛА, оборудованных четырьмя пусковыми установками УР Hellfire каждый и радиолокатором Lynx Block 30 компании General Atomics. MQ-1C более позднего производства будут оборудованы радиолокаторами Starlite компании Northrop Grumman. В рамках бюджета 2010 года СВ США приобрели 24 MQ-1C. В 2011 году затребовано еще 29 БПЛА.

БПЛА Predator. MQ-1 Predator A (теперь называется просто Predator) имеет массу 1022 кг, продолжительность полета 22 ч. Predator продолжает обеспечивать большинство орбит ВВС США над Юго-Восточной Азией (более 30) ВВС уже получили более 200 БПЛА Predator, хотя многие были потеряны в результате инцидентов. В ВВС имеется 185 целевых MQ-1, финансируемых через программу военной разведки (Military Intelligence Program – MIP). Италия имеет шесть RQ 1B с большим размахом крыла, Турция заказала шесть, Польша имеет два на условиях аренды.

К концу 2009 г. компания General Atomics поставила 242 RQ/MQ-1, 26 MQ-1C и 60 MQ-9. Компания завершила строительство более 70 БПЛА в форме ранней серии Gnat и опытных образцов, таких как Predator C/Avenger.

ВВС США планируют семейство малозаметных, средней массы, многоцелевых БПЛА MQ-M (ранее MQ-X), которые должны будут

поступить на вооружение примерно в 2015 г. и заменить MQ-1 и MQ 9. Однако сроки сдвигаются и первоначальный MQ-Ma теперь намечен на 2020 г. Он будет обладать большими возможностями и массой около 9 тыс. кг.

Предполагается, что возможности БПЛА MQ-M будут развиваться в три этапа. MQ-Ma будет выполнять электронные атаки, наносить удары и обеспечивать непосредственную авиационную поддержку. MQ-Mb с 2020 г. будет дополнительно решать задачи подавления ПВО противника (Suppression of Enemy Air Defences – SEAD), изоляции района боевых действий с воздуха, дозаправки топливом в воздухе (как небольшой заправщик), медицинской эвакуации, задачи групповой (swarming) технологии. Он будет получать топливо в процессе полета. MQ-Mc примерно с 2047 г. добавит в спектр своих задач противовоздушную, противоракетную оборону и нанесение стратегических ударов.

В январе 2010 г. управление DARPA запросило предложения по новому ударному беспилотнику, который может быть использован для формирования беспилотного компонента будущей системы непосредственной авиационной поддержки. Это может быть специально построенный БПЛА или вариант (derivative) пилотируемого самолета, такой как «QF-16» или «UA-10». Специально построенный БПЛА должен иметь продолжительность полета, как у MQ-1/9, в сочетании с боевой нагрузкой массой 2270 кг, максимальной скоростью M=0,65 и максимальным коэффициентом перегрузки выше 3G.

БПЛА Avenger. Компания General Atomics в частном порядке разрабатывала малозаметный, реактивный Predator C или Avenger. Первый Avenger имеет массу 5220 кг (против 4763 кг у Predator B). Первый полет выполнен в апреле 2009 г. Второй Avenger, удлиненный, как ожидается, будет иметь массу до 6800 кг. Он оборудован одним турбовентиляторным двигателем компании Pratt & Whitney Canada PW545B, имеет внутренний оружейный отсек. По оценкам, будет иметь скорость 540 км/ч и высотный потолок не менее 18 300 м (60 тыс. фут.). Планируется вариант палубного базирования.

Другим проектом MQ-M является малозаметный БПЛА Skunk Works компании Lockheed Martin с гибридной силовой системой. Он будет использовать турбодизельный двигатель в режиме патрулирования, который вращает пропеллер, установленный на вертикальном стабилизаторе V-образного хвостового оперения. Для скоростного полета будут включаться два реактивных двигателя. Все

три силовые установки будут использоваться для подъема на большую высоту. Предлагаются два размера крыла: с меньшим размахом для решения задач перехвата (hunter-killer role) на высоте примерно 7625 м (25 тыс. фут.) и с большим размахом для операций ISR на высоте около 12 200 м (40 тыс. фут.).

БПЛА Talarion. В аналогичной категории находится беспилотник компании EADS Talarion (ранее Advanced UAV), оборудованный двумя турбовентиляторами компании Williams; общая масса 7 тыс. кг, размах крыла 27,9 м. Talarion является совместным французско-германско-испанским предприятием.

Франция, Германия, Испания должны подтвердить свои заказы на 18, 18, 9 БПЛА соответственно, для того чтобы программа начала реализовываться. Разработка обойдется в 1,5 млрд. евро, а производство 45 БПЛА еще в 1,4 млрд. евро.

БПЛА Mantis. БПЛА компании BAE Systems, по-видимому, должен обеспечить более способную, двухдвигательную турбовинтовую альтернативу однодвигательным беспилотником Reaper и Heron TP. Макет Mantis демонстрировался в 2008 г. в Фарнборо и выполнил первый полет в октябре 2009 г. в Woomera, Австралия. Производственный БПЛА может иметь массу до 9 тыс. кг. По сравнению с Talarion, Mantis имеет огромное преимущество, поскольку в настоящее время является летающей платформой. Возможно, это повлияло на решение комитета обороны Ассамблеи Франции в начале 2010 г. рекомендовать «сближение» с Великобританией по этой программе, по крайней мере, в ее сегменте ISR.

БПЛА Patroller. Разработанный на средства компании Sagem и первоначально представленный как вариант силового планера (Stemme S-10VT), этот БПЛА поднялся в воздух в 2009 г. В ходе испытаний Patroller продемонстрировал способность взлетать и садиться в автоматическом режиме, получать и передавать видовую информацию, используя подфюзеляжную башенку Euroflir 410. Беспилотник имеет максимальную скорость 300 км/ч, может работать на высоте 7625 м (25 тыс. фут.) в автономном режиме в течение около 30 ч. Patroller полностью совместим с наземным оборудование Sperwer.

БПЛА Fako Evo. Успешно продвинув свой средний БПЛА Falco на экспортный рынок, итальянская компания Selex Galileo приступила к расширению возможностей беспилотника. Компания в настоящее время проводит аэродинамические исследования, которые приведут к увеличению размаха крыла с 7,2 до 14 м и длины хвостовых

лонжеронов на 50 см. Переконструированный таким образом Falco Evo будет близок к категории беспилотников MALE с продолжительностью полета 20 ч и потолком 6100 м (20 тыс. фут.). Однако будущее покажет, возможно ли достичь этого с существующим двигателем UEL.

БПЛА Siva и Milan. Испания вошла в сферу производства беспилотников несколько лет назад БПЛАгодаря институту ГМТА (Institute National de Technical Aerospacial), создавшему беспилотник Siva общей массой 30 кг с применением в основном композитных материалов. Испытания проводились с 2006 г.. Три беспилотника, по-видимому, используются СВ Испании. Система Siva включает наземную станцию управления с двумя операторами, также требуется третий оператор для обслуживания беспилотника на земле. В зависимости от характера местности БПЛА Siva может выполнять обычный разгонный взлет и посадку, а может катапультироваться и возвращаться с помощью парашюта и воздушных шаров. Институт INTA затем приступил к новому проекту Milan (Black Kite). Беспилотник с размахом крыла 12,5 м, массой 900 кг может совершать полет на высоте 6435,5 м (21 100 фут.).

Израильские альтернативные беспипотники.

БПЛА Heron. Главная альтернатива беспилотнику Predator A – БПЛА Heron компании IAI, массой 1250 кг, используется силами обороны Израиля и ВС 14 других стран. Появление БПЛА Heron последовало за успехом создания БПЛА Searcher *Will* меньших габаритов, массой 430 кг, который используется Индией, Индонезией, Россией, Сингапуром, Южной Кореей и Испанией (в Афганистане).

Продолжительность полета БПЛА Heron – до 50 ч, хотя, вероятно, более типичными следует считать 24-часовые операции. Вариант ВВС Франции (Sidm, а затем Harfang) имеет радиолокатор с SAR/MTI, лазерный целеуказатель в дополнение к базовой электрооптической башенке.

БПЛА Heron TP. Компания IAI надеется продолжить успех созданием турбовинтового Heron TP, массой 4650 кг, совершившего первый полет в 2006 г. и поступившего на вооружение ВВС Израиля в феврале 2010 г.

БПЛА SDM. На рынок Франции и Испании Heron TP (SDM) компании Israel Aerospace Industries поставляется при поддержке компаний Dassault Aviation, Thales и Индра. Утверждается, что для удовлетворения требований Франции по SDM три единицы могут быть поставлены в течение четырех лет на сумму 700 млн. евро. Однако все

может радикально измениться в случае принятия Францией новой позиции в отношении Mantis.

БПЛА Hermes 450. Компания Elbit Systems отвечает за более легкие сенсорные платформы типа MALE и главным ее успехом является Hermes 450 массой 550 кг, который экспортировался в Хорватию, Грузию, Мексику, Сингапур.

Начиная с 2007 г. десять Hermes 450 используются компанией Thales UK в интересах британских сил в Афганистане.

БПЛА Watchkeeper. БПЛА Watchkeeper отличается от Hermes 450 тем, что имеет обычное (не пилонное) крепление крыла, систему автоматического взлета и посадки, различное оборудование, включая радиолокатор компании Thales I-Master с SAR/MTI.

Для СВ страны 54 БПЛА Watchkeeper будут построены в Великобритании совместным предприятием U-TASS компаний Elbit и Thales. Возможно, в дальнейшем беспилотник будет вооружен УР компании Thales LMM, имеющей массу 13 кг.

БПЛА Hermes 900. Одной из недавних разработок компании Elbit является БПЛА Hermes 900 массой 1100 кг, совершивший первый полет в декабре 2009 г. Hermes 900 может нести полезную нагрузку массой 300 кг, включая радиолокатор с SAR/MTI. Максимальная продолжительность полета 36 ч.

БПЛА Hermes 90. БПЛА Hermes 180 массой 195 кг больше не является самым легким беспилотником серии Hermes. В сентябре 2009 г. начал полеты Hermes 90 массой 85 кг. Он формирует основу БПЛА–претендента Storm для системы Stuas/Tier II ВМС и КМП США. Storm продвигается совместным предприятием UAS Dynamics компаний Elbit Systems of America и General Dynamics. Согласно сообщениям, копания Elbit Systems изучает также морской патрульной вариант в классе массой 2500 кг, с тем чтобы перекрыть разрыв с беспилотниками компании IAI серии Heron.

БПЛА Aerostar. В более легкой категории БПЛА Aerostar компании Aeronautics Defense Systems недавно был избран Польшей для использования в Афганистане. Другими пользователями являются Израиль, Ангола и ВМС США.

Израиль является также лидером в разработке патрульных, разового использования ударных противорадиолокационных беспилотников. БПЛА компании IAI Harpy массой 135 кг помимо местного использования был закуплен Чили, Китаем, Индией, Южной Кореей и Турцией. О разработке БПЛА Harop с боеголовкой массой 23 кг стало известно в 2009 г. Он уже закуплен СВ Германии, ВВС

Индии. Если в Нагру используется только пассивное радиолокационное самонаведение (PRH), то в Нагор имеется и EO/IR сенсор, позволяющий управлять им дистанционно, если передатчик РЛС выключается.

Другие БПЛА типа MALE.

Очевидно то, что многие государства раздражает необходимость импорта даже простых БПЛА для ISR типа MALE с поставкой компаниями General Atomics, IAI или Elbit Systems. Для того чтобы исправить такую ситуацию, несколько стран пытаются разработать собственные сенсорные платформы класса от 750 до 1500 кг.

Примерами являются китайские 1500-кг БПЛА Wing Loong и BZK-005, CAC; турецкий 1500-кг Tiha-A, TAI; американский 1360-кг Mobius, L-3 Geneva Aerospace; 1250-кг Yabhon RX-18 и 955-кг Smart Eye, Abu Dhabi; французский 1050-кг Patroller, Sagem; южноафриканский 1000-кг Bataleur, Denel Dynamics; британский 750-кг Herti, BAE System.

Индийский 1800-кг Rustom предназначается для замены БПЛА Heron, имеющихся на вооружении. Однако двухдвигательный опытный образец Rustom с размахом крыла 20 м разбился при первом полете в ноябре 2009 г., согласно сообщениям, после преждевременного выключения силовой установки.

Южная Корея также разрабатывает относительно тяжелый беспилотник типа MALE с общей массой 4 тыс. кг, включая 500 кг полезной нагрузки, с продолжительностью полета до 24 ч.

БПЛА вертикального взлета и посадки (VTOL)

Поскольку большинство беспилотников предназначены для использования в передовых боевых районах, их запуск и возвращение могут быть проблематичными. Однако необходимость использования пусковых катапульт, направляющих и посадочных сетей и парашютов может быть устранена с возможностью вертикального взлета и посадки, что заслуживает особого внимания в контексте корабельно-палубного базирования. Тенденция недавно была разработана в США применительно к использованию более тяжелых типов для грузовых перевозок в боевой зоне. Возможности исследовались журналом Armada (2/2010, page 100).

БПЛА K-Max. Беспилотник K-Max, массой 5443 кг, разработан группой Team K-Max компаний Kaman и Lockheed Martin по требованиям КМП США для грузовой беспилотной системы Immediate Cargo для развертывания в Афганистане. Этот аппарат может использоваться и в пилотируемом режиме.

БПЛА A160T. Единственной альтернативой, по-видимому, будет A160T, или YMQ-18A, компании Boeing, массой 2950 кг. В настоящее время он может доставить центровой контейнер массой 450 кг, но разрабатывается система внешней подвески.

Не попали в этот список беспилотники ULB (Unmanned Little Bird) компании Boeing, массой 1610 кг, и MQ-8B Fire Scout компании Northrop Grumman, массой 1430 кг.

БПЛА Fire Scout. MQ-8B Fire Scout продемонстрировал способность автономной доставки двух контейнеров на боковых пилонах. В 2000 г. Fire Scout был избран КМП США в качестве VTUAV (Vertical Take-off Unmanned Aerial Vehicle). СВ США в 2003 г. избрали Fire Scout в качестве будущей боевой системы FCS (Future Combat System) Class IV или XM157, но затем отказались от программы FCS. Береговая охрана США, возможно, закажет Fire Scout, но ожидает какой радиолокатор выберут ВМС США.

БПЛА MULE. Одним из нескольких канально-вентиляторных (ducted-fan) проектов, нацеленных на удовлетворение требований США и Израиля по созданию эвакуатора жертв на передовой линии, является MULE компании Urban Aeronautics, испытания которого начались недавно. В настоящее время его общая масса составляет 1050 кг, но проектируется и вариант класса 1500 кг с учетом растущего интереса к грузовым БПЛА типа VTOL.

БПЛА Camcopter S-100. Европейским главным БПЛА вертикального взлета (Verti-Lift drone) является Camcopter S-100 австрийской компании Schiebel. Более ста аппаратов заказано тремя заказчиками: ОАЭ, Командованием специальных операций США (US SOCOM); ВМС Германии. Первоначально Camcopter S-100 разрабатывался в качестве платформы для мини-поискового оборудования компании Schiebel, в настоящее время используется Centauri Solutions в проекте борьбы с придорожными минами Desert Horn (ранее Yellow Jacket). Испытывался также с радиолокатором Selex Picosar и башней Thales Optronics Agile 2 с электрооптической и инфракрасной аппаратурой, оборудованный громкоговорителем и автоматом сбрасывания листовок, использовался для демонстрации применения в операциях психологической войны (psyops) командования специальных операций СВ США (US ASOC), запускался с кораблей ВМС Франции, Индии, Пакистана и Сингапура.

БПЛА Skeldar. Компания Saab Aerosystems недавно расширила свой портфель беспилотных вертолетов, добавив к 200-кг Skeldar 75-кг Neo S-300 и 45-кг KOAX X-240 компании Swiss UAV.

БПЛА T-Hawk. 8,6-кг RQ-16 MAV компании Honeywell в 2006 г. был выбран в качестве беспилотника для программы FCS Class I СВ США. Хотя программа FCS прекращена, поставки беспилотников с бензиновыми двигателями gMAV для бригадных групп СВ (Early Infantry Brigade Combat Team - E-IBCT) начнутся в 2011 г. под названием XM56 Class I (Block 0).

В 2007 г. ВМС США заказали 20 YRQ-16A для проведения в Ираке испытаний по обнаружению придорожных мин. Испытания прошли весьма успешно, и ВМС объявили о намерении закупить 186 систем RQ-16 T-Hawk, включающих по два аппарата каждая. Около 90 систем уже заказано. RQ-16B Block II оборудован шарнирно подвешенным ЕО-датчиком и обеспечивает меньший уровень шума и повышенную надежность. В январе 2009 г. Великобритания заказала пять систем для своих СВ в Афганистане также для обнаружения придорожных мин.

БПЛА ASIO. Эта интересная разработка была сделана в Италии, компания Utri поставляет планер, а Selex Galileo отвечает за интеграцию и маркетинг.

БПЛА вертикального взлета с электрическим двигателем, очевидно, предназначен для использования в боевых операциях в городских и аналогичных им условиях. Особый интерес представляют две его характеристики.

Прежде всего, беспилотник может нести две полезные нагрузки, которые могут размещаться в контейнерах на верхней или нижней поверхности корпуса независимо друг от друга, будучи закрепленными штифтовым (bayonet) механизмом, позволяющим изменять их положение в соответствии с требованиями выполняемой операции. Полезные нагрузки включают инфракрасный датчик с микроболометром на оксиде ванадия диапазона 7,5-13,5 мкм и дневную/ночную камеру с автоматическим переключателем в ночной режим при освещенности 2,5 лк.

Второй его важной характеристикой является особый режим («perching mode»), благодаря которому он способен приземлиться на выгодной позиции, выключить двигатель и бесшумно вести круговой обзор в течение четырех часов и вернуться обратно со скоростью 44,4 км/ч (24 уз.). Летная автономия Asio составляет более 30 мин, а линия передачи данных прямой видимости – до 12 км.

Хотя БПЛА Asio все еще находится в стадии разработки, компания Galileo сообщила, что беспилотник достиг уже хорошего уровня «зрелости»; в последнее время внимание было сосредоточено

на прочности, «летном поведении» и источниках питания. Asio обслуживается одним оператором, может быть подготовлен к работе в течение пяти минут после извлечения из ранца вместе со станцией управления (включающей системы передачи данных и телеметрии). Масса всей упаковки всего 20 кг.

Средние БПЛА с фиксированным крылом (Medium Fixed-Wing – MFW)

Из имеющегося множества беспилотников типа MFW упоминаются лишь несколько новых показательных образцов.

БПЛА Hunter. 885-кг БПЛА СВ США MQ-5B Hunter компании Northrop Grumman базируется на планере дочерней компании IAI Stark Aerogpace, которая ведет маркетинг беспилотника в Северной Америке. В настоящее время MQ-5B сертифицирован для использования УР Viper Strike.

БПЛА Viking 400. После размещения заказа US SOCOM в 2009 г. компания L-3 начала выкатку первых производственных БПЛА Viking 400 в начале 2010 г. Пока что контракт стоимостью около 250 млн. долл. включает поставку шести аппаратов и двух наземных станций. Viking 400 может нести полезные нагрузки массой до 40 кг, включая аппаратуру электрооптической, радиотехнической и радиоэлектронной разведки. Шесть аппаратов, две наземные станции и сопутствующее оборудование могут разместиться в одном контейнере самолета С-130. Viking 400 массой 240 кг может совершать полет до 12 ч в зависимости от полезной нагрузки.

БПЛА Falco. Запущенный в производство Пакистаном беспилотник компании Selex Galileo в настоящее время поднимается при массе 420 кг с взлетной полосы, но использование катапульты сертифицировано в целях удовлетворения потенциального требования Италии. БПЛА Falco обычно предлагается с электрооптической башней Eost 45, но номенклатура датчиков сейчас расширена. Радиолокатор компании Salex Galileo с активной антенной решеткой с электронным сканированием (AESA) уже интегрирован.

Пакистан закупил пять систем Falco, каждая с четырьмя воздушными аппаратами, вскоре начнется лицензионное производство.

БПЛА Shadow 200. Пакистану поставляются также 12 БПЛА компании AA1 RQ-7B Shadow. Беспилотник массой 170 кг поступил на вооружение СВ США в 2002 г. и в КМП США в 2007 г. Пока что для СВ и КМП заказано 116 систем (по четыре БПЛА в каждой). В 2008 г. СВ США одобрили модернизацию, включающую крыло

большего размаха (6,1 м), двигатель с топливом JP-8, увеличенной емкости топливный бак и литиевые аккумуляторы.

БПЛА Sentry HP. БПЛА массой 190 кг компании DRS Technologies Sentry HP имеет углеродно-волоконный планер и убирающееся шасси, обеспечивая башенным датчикам беспрепятственный обзор.

БПЛА I-View. БПЛА массой 160 кг компании IAI является одним из трех типов израильских беспилотников, закупленных в 2009 г. Россией; другими являются Seacher II массой 430 кг и Bird Eye 400 массой 5,0 кг.

БПЛА Stuas/Tier II. Наиболее занчимым беспилотником с массой менее 100 кг является БПЛА программы ВМС и КМП США Stuas/Tier II, имеющий продолжительность полета 10 ч. Первоначально БПЛА будет оборудован EO/IR датчиками, лазерным указателем и средствами коммуникации. Позднее он будет нести аппаратуру SIGINT и доставлять легкие точные боеприпасы. Планируется поставка около 56 систем, в каждой по три БПЛА с принятием на вооружение в конце 2012 г.

Главными опционами являются 85-кг система Dynamics Storm (Hermes 90), 77-кг Raytheon/Swift Engineering Killer Bee 4, 59-кг Boeing/Insitu Integrator и значительно более легкие 24,9-кг AAI Aerosonde Mk 4.7.

БПЛА T-20. Самый последний БПЛА компании Arcturus T-20, испытанный в 2009 г., в настоящее время в производстве, и его летные испытания проводят КМП и ВМС США, поскольку он обладает способностью сбрасывать полезные грузы с подвесок на подкрыльевых пилонах. В данный момент КМП и ВМС уже получили пять комплектов. БПЛА T-20 может нести два 81-мм боеприпаса, что квалифицирует его как боевой беспилотник.

Запускаемый с помощью портативной пневматической катапульты аппарат конструировался исходя из последующей посадки на фюзеляж. Это означает, что EO-датчик (обычно Cloud Cap T-2) является убирающимся (retractable). Построенный с использованием композитных материалов T-20 имеет взлетную массу 75 кг, продолжительность полетало 16 ч, масса полезной нагрузки – 16 кг.

БПЛА, запускаемые с руки.

Такие беспилотники представляют Puma AE (всепогодный) компании Aerovironment массой 6,35 кг и RQ-11B Raven массой 1,9 кг.

БПЛА Raven. Около 900 БПЛА в настоящее время используется в Ираке и Афганистане. Они представлены в ВС Австралии, Чешской Республики, Дании, Италии, Ливана, Нидерландов, Испании,

Великобритании и США. ВВС США закупили 108 ед. для замены БПЛА Desert Hawk.

БПЛА Puma. Топливо-элементный БПЛА Puma (разрабатываемый в настоящее время), использующий топливный элемент компании Pretonex Technology и литиево-ионный аккумулятор, уже достиг продолжительности полета более 9 ч. 17-кг топливно-элементный БПЛА Ion Tiger Исследовательской лаборатории ВМС в октябре 2009 г. совершил полет продолжительностью 23 ч 17 мин.

БПЛА WASP. БПЛАгодаря снижению массы батарей и датчиков появились миниатюрные БПЛА (Micro Air Vehicles – MAV). Яркий пример – 340-г БПЛА Wasp III компании AeroVironment, который был принят на вооружение в США. Потребность Армии США составляет 22 тыс. системы WASP. ВВС США к настоящему времени приобрели 442 системы. Израильская альтернатива – 450-г микро-БПЛА Mosquito компании IAI.

Нанобеспилотники (Nano Air Vehicles – NAV) массой 10 г и меньше, с размахом крыла менее 7,5 см, создаются с помощью машинной микроэлектронной технологии МЕМ (Micro-Electronic Machine). В этой категории БПЛА управление DARPA МО США финансирует разработку компаний Aerovironment летального аппарата с машущим крылом Mercury.

Экстремальная продолжительность.

Рассмотрение привязных аэростатов может показаться не очень уместным в контексте обзора мобильных систем, однако они обеспечивают длительное локальное наблюдение, которое не могут обеспечить системы, нуждающиеся в периодической посадке. Недорогие привязанные аэростаты, наполненные гелием, могут находиться в воздухе до месяца. Однако ясно, что они ограничены по месту использования и высоте, а следовательно, и по дальности их датчиков.

REAP. Одним из примеров является платформа REAP (Rapidly Elevated Aerostat Platform), представляющая собой совместную разработку СВ и ВВС США на базе аэростата Bosch Aerospace 9,5M, удерживаемого на высоте от 90 м (300 фут.). Аэростат компаний Raytheon/Tcom Raid (Rapid Aerostat Initial Deployment) используется СВ США в Афганистане и Ираке. СВ США используют также аэростатную систему компании Lockheed Martin PTDS (Persistent Threat Detection System) на базе аэростата 56K, находящегося на высоте от 762,5 м (2500 фут.).

TARS. Компания Lockheed Martin ответственна также за радарную систему ВВС США TARS (Tethered Aerostat Radar System), созданную на базе аэростата 420К. Находясь на высоте 4575 м (15 тыс. фут.), аэростат увеличивает дальность радара L-88 до 370 км.

MARTS. Используемая в качестве ретранслятора система MARTS (Marine Airborne Re-Transmission System) была разработана управлением DARPA для КМП США в Ираке. Аэростат Tcom 32M поднимает полезную нагрузку массой 225 кг на высоту 915 м (3 тыс.фут.), обеспечивая рестрансляцию на дальность 125 км.

JLENS. Большой шаг вперед в области использования аэростатов будет достигнут в сетевой системе обороны против наземных и воздушных угроз компаний Raytheon/Tcom JLENS (Joint Land Attack Cruise Missile Defense Elevated Netted Sensor System), которая в сочетании с системой интегрированной обороны СВ США IAMD (Integrated Air & Missile Defense) предназначена для обеспечения развернутых сил возможностью обнаружения и отслеживания угроз и целей, включая ракеты большого калибра, беспилотники и движущиеся наземные цели.

В системе JLENS будут использоваться аэростаты Tcom 74M, которые могут нести полезную нагрузку массой 1600 кг на нормальной рабочей высоте 3050 м (10 тыс. фут.) в течение одного месяца. Аэростат 74M конструировался исходя из возможности работать при скорости ветра до 130 км/ч и выдерживать ветер со скоростью до 170 км/ч.

В каждой из 14 планируемых систем JLENS (или «орбит») будет использоваться два аэростата, один с радиолокатором обнаружения, другой с радиолокатором управления огнем с радиусом действия до 400 км. Создание программы JLENS было мотивировано неудачей ВС США обнаружить пять крылатых ракет HY-2/C-201 Silkworm, которые были запущены на их позиции в Кувейте в ходе вторжения сил США в Ирак. В настоящее время программа реализуется в рамках контракта на разработку и демонстрацию стоимостью 1,4 млрд. долл., полученного главным подрядчиком компанией Raytheon. Контракт включает поставку двух систем JLENS.

Датчики.

В начале 90-х годов наступил век цифровых камер, и вместе с ними появилась возможность передачи изображений на наземную базу в режиме реального или почти реального времени. В настоящее время видеокамеры могут размещаться в наперстке и используются в самых

дешевых беспилотниках, корпус и крыло которых выполняют из пенопласта, создавая аппараты почти разового использования.

Следующим значительным шагом вперед, сделанным благодаря миниатюризации электроники, стала стабилизация и создание стабилизированных башен или сфер. Стабилизация обеспечила многие возможности. Во-первых, что наиболее важно, появилась возможность получать более четкие изображения, поскольку компенсируются не только относительное смещение платформы и наземной цели, но также провалы, резкие подъемы и боковые смещения/скольжения платформы в турбулентном воздушном пространстве на низких высотах. Во-вторых, стабилизация необходима при захвате цели на автосопровождение по команде оператора наземной станции, что достигается путем электронного анализа пикселов (элементов изображения) в зоне перекрестия камеры. Если «цель» представляет собой более темное пятно и перекрестие смещается в зону более ярких соседних пикселов, процессор выдает команды, которые направят камеру на начальное более темное пятно. Наконец, стабилизация позволяет получать непрерывное и точное показание трехмерных координат пятна-цели (spot), находящегося в перекрестии камеры, а линия прямой передачи позволяет передавать их и изображения в режиме реального времени на наземную станцию. Это позволяет не только передавать данные о цели для артиллерийского обстрела или авиационного удара, но и подсвечивать беспилотнику цель прямо и устойчиво лазерным лучом (если в башне есть такой целеуказатель) при использовании артиллерийских или авиационных боеприпасов с лазерным наведением. Окончательным усовершенствованием является то, что, например, в системе компании Flir называется «Geo-lock» и означает следующее: если сопровождаемый объект (цель) временно перекрывается каким-то препятствием (башней, трубой, высоким зданием), система подождет, пока платформа (беспилотник) переместится, и немедленно, без потерь вновь возьмет цель на сопровождение как только препятствие уйдет из поля зрения.

В конечном итоге, системы, доступные на рынке, различаются по времи реагирования и числу размещенных датчиков, а также габаритами и стоимостью. В результате именно выполняемые задачи определяют требования, которые в свою очередь определяют тип стабилизированной платформы и, следовательно, тип и габариты требуемого БПЛА.

Наиболее завершенными стабилизированными башенками (turrets) являются те, которые вмещают дневную и низкой

освещенности камеру (CCD), инфракрасную камеру, дальномер и лазерный целуказатель. Лидерами в области беспилотных башенок являются компании Elbit, Flir, L-3 Wescam, Thales, Raytheon, Sagem, Selex Galileo, Tamam и Zeiss (в Южной Африке), а также Cloud Cap. Последняя, более известная БПЛАгодаря своим системам управления полетом и инерциальным измерительным датчикам, производит ряд небольших и легких башенок типа Tase. Например, такой башней, убирающейся внутрь, оборудован БПЛА Arcturus T-20, совершающий посадку на фюзеляж.

Другой, возможно, менее известной компанией, специализирующейся на легких стабилизированных полезных нагрузках, является Controp, чья стабилизированная башенка Stamp массой 990 г недавно была испытана на борту 6-кг БПЛА Micro Falcon компании Innocon в Израиле. Башенка Stamp может поставляться в вариантах дневного и ночного видения: D-Stamp и U-Stamp соответственно.

Крупный прорыв был сделан компанией Flir, которая заявила в 2009 г. на выставке в Париже о своей новой съемочной башне Star Safire HD с высоким разрешением. Пока она официально не адаптирована для использования на беспилотниках, но характеристики ее, по-видимому, весьма высоки. Star Safire HD позволяет оператору четко видеть человека на удалении более 17 км и обеспечивает прекрасную корреляцию изображений своих различных датчиков. Оператор может переключаться с инфракрасной на цветную камеру и мгновенно получать ту же самую картинку, так же и при обратном переключении – без какой-либо корректировки. Что касается четкости (разрешения) изображения, отмечаются очень высокие результаты в случае, если оператор использует дисплей также с высоким разрешением.

В наиболее простом масштабе изображения могут быть улучшены для того, чтобы упростить их использование. Например, компания Z Microsystems разработала алгоритм, который, будучи примененным к отснятому беспилотником видеоматериалу (footage), кардинально повышает возможности оператора по извлечению информации.

Следующей технологический скачок в области беспилотных датчиков произошел в отношении формы радиолокаторов. Здесь также наблюдалась тенденция к миниатюризации. Однако главным вызовом стало энергообеспечение, и не только с точки зрения потребляемой мощности, но и с точки зрения количества энергии, которое могут вырабатывать бортовые генераторы/источники. Беспилотные

радиолокаторы уже использовались какое-то время, в частности для морского наблюдения, но новой тенденцией является радиолокатор с синтезированным раскрывом (SAR). Можно вспомнить действительно удивительные кадры (в форме картографирования и индикации движущихся целей), которые выдал опытный образец компании Northrop Grumman J-Stars, срочно направленный в зону Залива в 1990 г. Почти аналогичные результаты могут быть получены в настоящее время (хотя на меньших расстояниях) с помощью радиолокатора компании Selex Galileo Picosar, установленного на такой небольшой платформе, как винтокрылый Camcopter S-100. Радиолокатор Picasar также может использоваться на борту самолетного (fixed-wing) беспилотника Falco.

Такой радиолокатор обладает двумя преимуществами: во-первых, он способен «пробиваться» сквозь темноту и плохую погоду; во-вторых, режим индикации движущихся целей (Moving Target Indicator – MTI) позволяет наблюдателю заметить объект (машину или человека), которые в ином случае трудно воспринять на большом расстоянии.

Недавно компания Northrop Grumman объявила о том, что завершила испытания своего радиолокатора Vader на борту Twin Otter. Радиолокатор, разработанный для беспилотников с большой продолжительностью полета, продемонстрировал способность обнаруживать отдельных людей и животных, передвигающихся в широкой зоне наблюдения. Программа Vader финансируется отделом борьбы с импровизированным взрывными устройствами – Joint Improvised Explosive Device Defeat Office. Безусловно, одним из наилучших методов борьбы с замаскированными придорожными минами является, прежде всего, отслеживание тех, кто их устанавливает. При этом желательно иметь возможность проследить их возвращение на базы, с тем чтобы установить их местоположение. Беспилотники и радиолокаторы SAR в скором времени могут доказать, что представляют собой важный тендем в этой уникальной форме боевых действий, в которой наблюдается очень необычная конфронтация между рудиментарными и сложными технологиями.

В.И.Вершинин

Armada Compendium Drones. – 2010. – June/July. – 34. – № 3. – P. 1-36.

В.2 О новых системах воздушной разведки компании Northrop Grumman

По данным журнала Flight International и ряда других изданий, в последние годы в компании Northrop Grumman разработан ряд систем воздушной разведки, к числу которых можно отнести следующие:

- многодиапазонную радиолокационную станцию (РЛС) с синтезированием апертуры (Multi-Band Synthetic Aperture Radar – MB SAR);
- РЛС обнаружения наземных целей VADER (Vehicle and Dismount Explotation Radar);
- систему радиоразведки Hunter Green Dart.

Многодиапазонная РЛС с синтезированием апертуры MB разработана при поддержке центра авиационных систем ВВС США и предназначена для оснащения самолетов ВВС и ВМС США, действующих в Ираке и Афганистане. Станция работает в UHF- и L-диапазонах, что позволяет вести наблюдение в обширном географическом районе (большинство РЛС с синтезированием апертуры работают в X диапазоне). Станция относится к той же категории разведывательных систем, что и система ВВС США Gorgon Stare, в которой наблюдение осуществляется с помощью пяти телевизионных камер днем и четырех тепловизионных камер в темное время суток. Преимуществом системы MB SAR считается возможность вести наблюдение сквозь облачный покров.

В июле 2010 г. специалисты научно-исследовательской лаборатории ВМС США (Naval Research Laboratory – NRL) установили РЛС MB SAR на борту летающей лаборатории Lockheed NP-3D Orion и провели оценку возможностей станции по обнаружению самодельных взрывных устройств (Improvised Explosive Device – IED) на территории Ирака и Афганистана. Для этого было выполнено 34 испытательных полета. В каждом полете было обследовано около 200 км используемых вооруженными силами США дорог, вдоль или вблизи которых могли быть установлены такие устройства.

Обследование проводилось посредством выполнения 20 полетов по кругу диаметром 20 км. Продолжительность одного кругового полета составляла около 10 мин. Полученные радиолокационные изображения местности тщательно изучались находившимися на борту самолета NP-3D Orion операторами РЛС в целях обнаружения изменений на поверхности земли, которые могли указывать на наличие в этом месте самодельных взрывных устройств. В январе 2011

г. РЛС MB SAR использовалась для обнаружения таких устройств в Ираке, способствуя тем самым безопасному выводу из этой страны подразделений вооруженных сил США.

Радиолокационная станция VADER разработана по контракту компании Northrop Grumman с управлением перспективных исследовательских проектов министерства обороны США (Defense Advanced Research Projects Agency – DARPA), заключенному в 2006 г. Финансирование работ осуществлялось объединенным управлением по разработке средств противодействия самодельным взрывным устройствам (Joint Improvised Explosive Device Defeat Organization – JIEDDO), а руководство управлением DARPA и центром микроэлектроники министерства обороны (Defence MicroElectronics Activity – DMEA) совместно с управлением разведки и средств информационной войны Армии США.

Станция предназначена для дальнего обнаружения в любых погодных условиях транспортных средств, боевых машин и подразделений, действующих в пешем порядке, а также для получения детальных радиолокационных изображений представляющих интерес объектов. Кроме того, станция может работать и на относительно малых дальностях, что позволяет использовать ее для обеспечения проведения городских операций. Устанавливать РЛС VADER планируется в основном на среди ев ысотных разведывательных беспилотных летательных аппаратах (БПЛА) длительного полета Sky Warrior (Grey Eagle), а также на небольших пилотируемых самолетах.

Для летных испытаний, которые проводились с июня 2008 г. по февраль 2010 г., РЛС VADER была установлена на борту самолета PBN Islander. Всего было выполнено более 120 испытательных полетов. В режиме индикации наземных движущихся целей (Ground Moving-Target Indicator – GMTI) осуществлялось обнаружение транспортных средств, судов, людей и животных, а в режиме синтезирования апертуры – получение высококачественных радиолокационных изображений представляющих интерес стационарных целей и передача этих изображений в режиме реального времени на наземную станцию.

28 сентября 2007 г. компания Northrop Grumman получила от командования авиационных и ракетных систем Армии США контракт на разработку тактической системы радиоэлектронной разведки Hunter Green Dart, устанавливаемой на разведывательном БПЛА MQ-5B Hunter. Система предназначена для обеспечения борьбы с иракскими повстанцами, устанавливающими самодельные взрывные устройства.

В августе 2008 г. компания Northrop Grumman получила от Армии США еще один контракт, которым предусматривается ускорение разработки дополнительных образцов системы Hunter Green Dart. Сумма этого контракта составляет 6,5 млн. долл. Руководить использованием системы будет командование средствами разведки и обеспечения безопасности Армии США (Intelligence and Security Command -INSCOM). Более детальные сведения о системе Hunter Green Dart в имеющихся информационных материалах отсутствуют.

А.А.Булдовский Интернет-ресурс:
Flight International. – 2010. – 7 July; 2011. – 9 February.
Jane's Electronic Mission Aircraft. – 2011. – 11 January.
Информационные материалы компании Northrop Grumman. – 2008; 2010; 2011.

О разработке разведывательного БПЛА MALE Talarion

В декабре 2007 г. министерства обороны Франции, ФРГ и Испании заключили контракт с Европейским аэрокосмическим и оборонным концерном (EADS) на разработку в течение 15 мес. проекта перспективного разведывательного беспилотного летательного аппарата, средневысотного, большой продолжительности полета (Medium-Altitude Long-Endurance – MALE), получившего наименование Talarion. Сумма контракта – 60 млн. евро. Исполнитель работ –дочерняя компания концерна EADS – EADS Defense and Security, занимающаяся разработкой военных систем и систем безопасности (с сентября 2009 г. эта компания стала называться CASSIDIAN).

В концерне EADS беспилотник Talarion рассматривают как полностью автономный летательный аппарат следующего поколения, соответствующий перспективным требованиям вооруженных сил европейских государств по наблюдению, разведке и обнаружению целей (Intelligence, Surveillance, Target-Acquisition and Reconnaissance – ISTAR).

В апреле 2009 г. начался этап окончательных оценок и бюджетного планирования, а в июне того же года макет БПЛА Talarion был впервые показан на авиационной выставке в Париже.

Заявленные летно-технические характеристики БПЛА Talarion сводятся к следующим: длина фюзеляжа – 12 м; высота – 4,8 м; размах крыла – 28 м; максимальная взлетная масса – 7000 кг; максимальная масса полезной нагрузки – 1800 кг; диапазон высот полета – от 3048 м до 15 240 м; максимальная скорость – 555 км/ч; максимальная продолжительность полета 20 ч; силовая установка – два

турбореактивных двухконтурных двигателя FJ 33-5A компании Williams International; тяга каждого двигателя – 8,45 кН. БПЛА будет оснащен системой полностью автоматического взлета и посадки даже в сложных метеорологических условиях.

В состав полезной нагрузки планируется включить тепловизионную и телевизионную аппаратуру, лазерный целеуказатель, РЛС с синтезированием апертуры, РЛС с активной фазированной антенной решеткой с электронным сканированием (Active Electronically Scanned Array – AESA), аппаратуру радиоэлектронной разведки и средства радиоэлектронного обеспечения (Electronic Support Measure – ESM).

В состав системы разведки Talarion входят три беспилотника, наземная станция управления, средства связи и передачи данных.

Первоначальными планами предусматривалось, что Франция закупит шесть систем (18 БПЛА), ФРГ – шесть систем (18 БПЛА) и Испания – три системы (9 БПЛА).

По оценкам специалистов EADS, затраты на разработку и изготовление серийного образца составят около 1,5 млрд. евро. Еще 1,5 млрд. евро потребуется для изготовления 15 боевых систем (45 БПЛА).

В апреле 2010 г. концерн EADS предложил следующий план дальнейших работ:

- предварительный анализ конструкции (Preliminary Design Review – PDR) – лето 2010 г;
- основной анализ конструкции (Critical Design Review – CDR) – середина 2011 г;
- первый полет опытного образца БПЛА – 2013 г;
- поставка первых серийных образцов и начальная эксплуатационная готовность -2015 г;
- поступление БПЛА на вооружение – 2016 г.

По мнению директора-распорядителя компании CASSIDIAN доктора St.Zoller, для реализации этого плана необходимо своевременно получить финансовую поддержку (в 2010 г. разработка БПЛА продолжалась за счет концерна EADS) от всех трех партнеров – Франции, ФРГ и Испании. Однако по состоянию на январь 2011 г. решение о финансировании дальнейших работ по проекту Talarion эти страны еще не приняли. По некоторым данным, оно ожидается в феврале 2011 г. Тогда же может определиться и дальнейшая судьба БПЛА Talarion.

А.А.Булдовский Интернет-ресурс:
Armada Compendium Drones. – 2010. – P. 10, 19, 22.
Flight International. – 2010. – 1 April; 16 August; 11 September.
Flight Daily News. – 2010. – 20 July.
C4ISR Journal. – 2011. – 4 January.

В.3 Беспилотные разведывательные дирижабли сверхдлительного полета в США

По данным журнала Flight International и ряда других изданий, в последние годы ВВС и Армия США активизировали разработку новых воздушных разведывательных платформ – высотных беспилотных разведывательных дирижаблей сверхдлительного полета. В интересах ВВС работы в этом направлении ведутся в рамках программы ISIS (Integrated Sensor is Structure), а в интересах Армии – в рамках программы LEMV (Long-Endurance Multi-intelligence Vehicle). Обе программы разработаны и финансируются управлением перспективных исследовательских проектов министерства обороны США (Defense Advanced Research Projects Agency – DARPA).

Целью программы ISIS является замена действующих в настоящее время нескольких воздушных разведывательных платформ, к числу которых относятся самолетная система дальнего радиолокационного обнаружения и управления (Airborne Warnings And Control Systems – AWACS) и объединенная радиолокационная система обнаружения целей и целеуказания ударным средствам (Joint Surveillance and Target Attack Radar System – JSTARS), одной платформой – беспилотными разведывательными дирижаблями сверхдлительного полета.

Программа 1SIS должна продемонстрировать технологии создания беспилотного дирижабля, способного оставаться в районе ведения разведки в течение года и более (в бортовой системе электроснабжения планируется использовать топливные элементы, регенерируемые за счет солнечной энергии и не требующие дозарядки на земле).

Разведывательный беспилотный дирижабль планируется оснастить радиолокационной станцией (РЛС), работающей в UHF- и X-диапазонах частот. Диапазон UHF будет использоваться для обнаружения наземных целей, а диапазон X – воздушных. При высоте боевого применения дирижабля 21 000 м предполагается обеспечить

автоматическое обнаружение и сопровождение воздушных целей (в том числе современных крылатых ракет и беспилотных летательных аппаратов) на дальностях до 600 км (дальность обнаружения воздушных целей в системе AWACS составляет 300-375 км). Дальность обнаружения наземных целей (в том числе транспортных средств, замаскированных среди деревьев, и солдат на местности) – до 320 км.

Длина боевого образца беспилотного разведывательного дирижабля составит порядка 300 м, а общая площадь встроенных в его корпус фазированных антенных решеток – около 6000 кв.м. При необходимости дирижабль сможет менять свою позицию в любой точке земного шара в течение 10 дней.

В мае-июне 2006 г. управление DARPA заключило с рядом промышленных компаний США двухгодичные контракты на разработку отдельных функциональных блоков разведывательного дирижабля.

Компания Lockheed Martin получила 8,8 млн. долл. на разработку бортовой системы электроснабжения, в которой будет использоваться как солнечная энергия, так и обычное топливо.

Компании Raytheon Systems и Northrop Grumman получили соответственно 8 млн. долл. и 8,7 млн. долл. на разработку для двухдиапазонной бортовой РЛС активной фазированной антенной решетки с электронным сканированием (Active Electronically Scanned Array – AESA) и низкой плотностью мощности, встраиваемой (bonded) в верхнюю часть корпуса дирижабля.

Компания Northrop Grumman получила помимо этого еще 6,9 млн. долл. на разработку приемопередающего устройства, позволяющего минимизировать значение мощности, требуемой для работы РЛС с антенной AESA.

В апреле 2009 г. управление DARPA выбрало компанию Lockheed Martin (отделение Skunk Works) в качестве интегратора системы ISIS, а компанию Raytheon – в качестве разработчика РЛС для этой системы. Согласно заключенному контракту, сумма которого составляет 400 млн. долл., Lockheed Martin возглавит группу подрядчиков, которые займутся разработкой, изготовлением и испытаниями демонстрационного образца беспилотного разведывательного дирижабля. Габаритные размеры этого образца, который будет оснащен РЛС, разработанной компанией Raytheon, составят 1/3 размеров боевого образца, продолжительность полета – 90 сут.

Главными техническими проблемами, с которыми связано создание системы IS1S, считаются следующие:

- разработка крупноразмерных легких антенн;
- технологии калибровки антенн;
- разработка системы электроснабжения, обеспечивающей длительное пребывание дирижабля в районе ведения разведки;
- проблемы поддержания неизменного относительного положения дирижабля в этом районе;
- разработка конструкции дирижабля, позволяющей установить на нем крупноразмерные фазированные антенные решетки AESA.

Разрабатываемая компанией Raytheon антенна представляет собой криволинейную антенную решетку, встраиваемую в верхнюю часть корпуса дирижабля. Удельная масса такой решетки не превышает 1,8 кг/кв.м. Конструктивно решетка состоит из двух антенн, работающих в UHF- и X- диапазонах. Площадь антенны диапазона UHF составляет 600 кв.м., а антенны диапазона X – 100 кв.м.

Основная трудность при разработке технологии встраивания антенн в корпус дирижабля (bonding technology) заключается в том, что используемые при этом связующие вещества (bonding agents) должны сохранять необходимые качества при окружающей температуре до минус 80°С. Кроме того, эти вещества должны обеспечить согласование тепловых характеристик материалов, из которых изготовлены антенны и корпус дирижабля, поскольку эти характеристики могут быть различными.

Согласно контракту, заключенному управлением DARPA с компанией Lockheed Martin, летные испытания демонстрационного образца беспилотного разведывательного дирижабля должны были начаться в 2013 г.

Беспилотный разведывательный гибридный дирижабль длительного полета LEMV разрабатывается по заданию ракетно-космического командования Армии США (USA SMDC) и предназначен для видовой и радиоэлектронной разведки (гибридный дирижабль представляет собой комбинацию аэростата и аэродинамического летательного аппарата).

В июне 2010 г. ракетно-космическое командование и командование стратегических сил Армии США выдали контракт компании Northrop Grumman на разработку и производство трех дирижаблей LEMV, которые планируется интегрировать в существующую систему командных центров и передовых оперативных баз Армии США и использовать для постоянного

обеспечения этих объектов разведывательной информацией, позволяющей непрерывно следить за изменениями обстановки в районах ведения боевых действий. Сумма контракта составляет 517 млн. долл.

Согласно этому контракту, компания Northrop Grumman должна до конца 2011 г. разработать и изготовить первый образец беспилотного разведывательного дирижабля LEMV, провести его испытания, после чего доставить этот аппарат в установленный район для его оценки с точки зрения военного применения. Наиболее вероятно, что таким районом станет Афганистан.

Для разработки и изготовления дирижабля LEMV создан руководимый компанией Northrop Grumman консорциум, в состав которого вошли промышленные компании Hybrid Air Vehicle (Великобритания), AAI Corporation и SAIC (США), а также группа технологических лидеров из 18 штатов США.

К заявленным летно-техническим харакеристикам диржабля LEMV относятся следующие:

- длина корпуса 91,4 м;
- максимальная масса полезной нагрузки 1 134 кг (по другим данным – 1 247 кг);
- максимальная продолжительность полета 21 сут;
- практический потолок 6 100 м (по другим данным – 6 700 м);
- скорость в режиме барражирования (патрулирования) 55 км/ч;
- кратковременно развиваемая максимальная скорость 148 км/ч.

Движущая сила обеспечивается шестью двигателями малой тяги (thrusters) – по три двигателя с каждой стороны корпуса дирижабля. Стоимость топлива, необходимого для 21-суточного полета, не превышает 11 тыс. долл. Мощность силовой установки – 16 кВт.

На этапе развертывания управление полетом осуществляется оператором наземной станции, при длительном ведении разведки – с помощью автоматической системы управления. Разработанная компанией Northrop Grumman универсальная наземная станция управления является полностью интероперабельной с унифицированной армейской наземной станцией с распределенными терминалами DCGS-A (Distributed Common Ground Station – Army).

Система посадки на воздушную подушку обеспечивает посадку дирижабля на землю или на водную поверхность для загрузки или разгрузки.

Для размещения полезной нагрузки предназначен специальный отсек, выполненный по принципу открытой архитектуры. Это дает

возможность осуществлять замену отдельных устройств в полевых условиях. Длина отсека составляет 12,2 м; ширина – 4,6 м и высота – 1,8-2,4 м. Размеры отсека позволяют разместить в нем полезную нагрузку объемом более 76 л.

В состав полезной нагрузки могут входить следующие устройства:

- радиолокационная станция обнаружения наземных движущихся целей;
- оптикоэлектронные и инфракрасные (EO/IR) датчики;
- аппаратура радиоэлектронной разведки;
- аппаратура ретрансляции связи в пределах и за пределами прямой видимости.

К концу ноября 2010 г. возглавляемый компанией Northrop Grumman консорциум выполнил четыре важных этапа программы LEMV:

- анализ готовности системы (System Readiness Review – SRR);
- начальную экспертизу характеристик (Initial Baseline Review – IBR);
- предварительный анализ конструкции (Preliminary Design Review – PDR);
- критический анализ конструкции (Critical Design Review – CDR).

В начале 2012 г. дирижабль LEMV был доставлен в район проведения испытаний в боевой обстановке. Использовать его планируется для разведывательного обеспечения боевых действий Армии США в Афганистане.

А.А.Булдовский Интернет-ресурс:
Flight International. – 2006. – 23 May; 2009. – 28 April; – 7 October; 2010.–15 June; – 1 September; – 2011. – 2 February.
Armada Compendium Drones. – 2010. – P. 4.
Aviation Week. – 2009. – 21 September.
Popular Mechanics. – 2009. – 1 October.
Информационные материалы компаний Lockheed Martin, Raytheon Systems и Northrop Grumman.

О морском разведывательном БПЛА Guardian.

По данным журнала Flight International и ряда других изданий, в соответствии с принятой в 2008 г. объединенной программой береговой охраны США (U.S. Coast Guard – USCG) и таможенно-пограничной службы (Customs and Border Protection – CBP) компания General Atomics Aeronautical Systems разработала беспилотный

летательный аппарат (БПЛА) Guardian – модифицированный вариант разведывательно-ударного БПЛА ВВС США MQ-9 Reaper.

Основные летно-технические характеристики БПЛА Reaper сводятся к следующим:

- длина фюзеляжа 10,86 м;
- размах крыла 20,12 м;
- максимальная взлетная масса 4763 кг;
- максимальная масса полезной нагрузки, размещаемой внутри фюзеляжа 340 кг;
- практический потолок 15 240 м;
- максимальная продолжительность полета 24 ч:
- силовая установка – турбовинтовой двигатель компании Honeywell TPE 331-10T;
- мощность двигателя 900 л.с.;
- основная разведывательная аппаратура – радиолокационная станция (РЛС) с синтезированной апертурой AN/APY-8 и многоспектральная система целеуказания AN/AAS-52(V);
- способ взлета и посадки – по-самолетному.

В беспилотнике Guardian усовершенствованы конструкция, бортовое радиоэлектронное оборудование, средства связи, дополнительно установлена обзорно-поисковая РЛС для морского патрулирования и проведена оптимизация тепловизионной и телевизионной систем для их использования при проведении морских операций. К числу новых систем, которыми оснащен БПЛА Guardian, относятся следующие:

- электромагнитная система удаления льда с передней кромки крыла и хвостового оперения (для работы этой системы напряжение бортового генератора переменного тока было увеличено с 10 кВ до 45 кВ);
- система управления посадкой БПЛА при высоте полета менее 30 м, в которой используется лазерный высотомер.

Разведывательная аппаратура БПЛА Guardian представлена используемой на беспилотнике Reaper системой AN/AAS-52 (MTS-B) и новыми устройствами – РЛС SeaVue и аппаратурой автоматической системы идентификации AIS (Automatic Identification System).

Многоспектральная система целеуказания MTS-B разработана компанией Raytheon Space and Airborne Systems на базе системы MTS-A (AN/AAS-52(V)), предназначена для обнаружения и сопровождения целей и состоит из двух блоков: турельного (WRA-1) и электронного (WRA-2).

В состав турельного блока (Turret Unit) входят тепловизионная и телевизионная камеры и устройство сопровождения цели по видеоинформации (Automatic Video Tracker). По желанию заказчика в состав блока могут быть включены телевизионная камера с усилителем яркости изображения (Image Intensified TV), устройство подсветки цели лазером, безопасный для зрения лазерный дальномер, устройство сопровождения цели по лазерному пятну (spot tracker) и ряд других устройств.

Входящие в состав блока WRA-1 устройства установлены на турели, стабилизированной относительно шести осей. Диаметр сферического корпуса турели составляет 55,88 см, а масса – 104,3 кг. К другим характеристикам турельного блока относятся следующие:

- обзор по азимуту – 360 град.;
- обзор по углу места – от плюс 40 град., вверх до минус 135 град., вниз;
- скорость поворота (slew rate) по углу места – 2 рад/с;
- углы поля зрения (град.): широкое – 34x45; полуширокое – 17x22; среднее – 5,7x7,6; полусреднее – 2,8x3,7; узкое – 0,47x0,63; свехузкое – 0,23x0,31 у тепловизионной камеры и 0,08x0,11 у телевизионной;
- электронная трансфокация (electronic zoom) при наименьшем значении угла поля зрения – 2:1 у тепловизионной камеры и 4:1 – у телевизионной камеры;
- видеовыходы – RS-170 (525 линий) и цифровой;
- питание – 28 В постоянного тока.

Тепловизионная камера работает в диапазоне волн 3-5 мкм. В ней используется решетка фокальной плоскости формата 2048x2048 пикселов, позволяющая получать при высоте полета 7600 м изображение участка местности (foot print) размером 200x48 м.

Согласно оценке операторов наземной станции управления, оптико-электронная камера позволяет четко видеть цель размером с человека на дальностях 11-13 км.

В состав электронного блока входит аппаратура оптимизации изображений и ряд других устройств. Размеры блока: длина 36,6 см; ширина 12,4 см; высота 19,3 см; масса 11,34 кг.

Радиолокационная станция SeaVue разработана компанией Raytheon Space and Airborne Systems. Основным назначением станции является обнаружение небольших морских целей в открытом море (вне пределов территориальных вод) как в обычных условиях, так и при сильном волнении. РЛС имеет модульную конструкцию и работает в

X-диапазоне частот (9,4-9,8 ГГц). К ее основным рабочим режимам относятся следующие:

- режим с инверсным синтезированием апертуры (ISAR)
- режим с синтезированной апертурой (SAR)
- режим индикации движущихся целей (MTI)

Режим 1SAR используется для получения радиолокационных изображений океанских целей на дальностях 80-100 км. Режим SAR является дополнением к первому и предназначен для наблюдения наземных целей в прибрежной зоне.

В индикаторном устройстве РЛС (блок SeaVision) используется уникальная технология обработки сигналов, позволяющая получать недостижимую ранее четкость изображений на экране индикатора.

Летные испытания РЛС SeaVue проводились на БПЛА MQ-9 Reaper и успешно завершились в мае 2010 г.

К числу других устройств бортового радиоэлектронного оборудования БПЛА Guardian относятся аппаратура автоматической системы идентификации, а также аппаратура связи и передачи данных.

Аппаратура системы AIS запрашивает автоответчики этой системы, которые должны устанавливаться на всех судах морского плавания водоизмещением более 300 регистровых тонн. Полученные от корабельных ответчиков данные позволяют отделить суда, осуществляющие законные морские перевозки, от подозрительных судов, особенно в прибрежных водах с интенсивным движением. При этом данные корабельных ответчиков системы AIS и изображения, полученные с помощью оптико-электронных датчиков БПЛА, могут быть коррелированны с траекторией движения судна по данным РЛС (radar tracks).

К бортовой аппаратуре связи относятся разработанные компанией Rockwell Collins сдвоенные тактические радиостанции ARC-210, работающие в диапазонах UHF и HF, и сдвоенная многодиапазонная радиостанция службы общественной безопасности RT-5000 компании Wulfsburg.

Для передачи данных на БПЛА Guardian используются: работающая в С-диапазоне стандартная линия передачи данных в пределах дальности прямой видимости; спутниковая линия Ku-диапазона и, в качестве дополнительной линии передачи за пределами прямой видимости, линия через спутник INMARSAT.

Управление полетом БПЛА Guardian осуществляется с наземной станции, в состав расчета которой входят: пилот БПЛА, оператор

тепловизионной и телевизионной камер, оператор РЛС и командир расчета.

Выкатка первого БПЛА Guardian состоялась 7 декабря 2009 г. на предприятии компании General Atomics Aeronautical Systems в г. Palmdale, шт. Калифорния. В соответствии с объединенной программой береговой охраны и таможенно-пограничной службы США этот беспилотник базируется на авиационной станции ВВС США на м. Канаверал, шт. Флорида. Его оперативное использование началось после завершения в апреле 2010 г. эксплуатационных оценочных испытаний. К концу 2010 г. налет беспилотника составил 306 летн.ч.

Второй БПЛА Guardian был поставлен летом 2010 г. Он базируется на авиационной станции ВМС США в Corpus Christi шт. Техас, и с сентября 2010 г. выполняет разведывательные полеты вдоль границы шт. Техас с Мексикой в интересах таможенно-пограничной службы США.

А.А.Булдовский Интернет-ресурс: Flight International. – 2009. – 14 December.

Armada Compendium Drones. – 2010. – P. 6, 12.

Satnews Daily. – 2009. – 14 December.

Jane's Radar And Electronic Warfare. – 2010. – 11 November

Информационные материалы компаний General Atomics Aeronautical Systems и Raytheon Space and Airborne Systems.

В.4 О разведывательной аппаратуре для малоразмерных БПЛА

По данным журнала Flight International израильской компанией Controp Precision Technologies, главным в Израиле производителем разведывательной аппаратуры для беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), разработана камера HD STAMP (High Definition Stabilized Mini Payload), которая является первой малогабаритной гиростабилизированной оптико-электронной камерой с высоким разрешением, предназначенной для оснащения малогабаритных разведывательных БПЛА.

Помимо камеры HD STAMP, в последние годы в компании Controp были разработаны и поставлены силам обороны Израиля и ряда других государств следующие образцы малогабаритных гиростабилизированных камер: D-STAMP, U-STAMP, U-STAMP-DF,

U-STAMP-Z и T-STAMP. Все эти устройства предназначены для оснащения малоразмерных БПЛА, ведущих разведку целей на дальностях до 1000 м. В США и ряде других стран такой вид тактической разведки называют разведкой целей «за холмом» («over-the-hill»).

Во всех камерах серии STAMP используется гироскопическая стабилизация относительно двух осей, которая осуществляется с помощью трех карданных подвесов (gimbals) и обеспечивает получение высококачественной видеоинформации. Конструктивно камера серии STAMP представляет собой блок, установка или замена которого возможна в полевых условиях (line replaceable unit – LRU).

Ниже представленны опубликованные технические характеристики отдельных камер семейства STAMP.

D-STAMP представляет собой выполненную на приборах с зарядовой связью дневную телевизионную камеру цветного изображения с высокой разрешающей способностью, оснащенную объективом с оптической трансфокацией 10:1. Масса камеры – 750 г (по другим данным – 650 г). Камера работает в режиме наблюдения; получаемая видеоинформация через интерфейс RS-232 передается в режиме реального времени на наземную станцию по линии передачи данных. По желанию заказчика, в камеру может быть встроена инерциальная система навигации (INS) и введен дополнительный режим сканирования (scan mode). Этот режим позволяет осуществлять быструю обработку отдельных изображений и получение из них высококачественного мозаичного изображения сканируемого участка местности. Полученное изображение может быть использовано для ориентирования, поиска целей и в тех случаях, когда требуется детальное изображение и широкое поле зрения. Камера D-STAMP оптимизирована для использования на малоразмерных разведывательных БПЛА, практический потолок которых составляет 150-600 м, а скорость – 37-74 км/ч.

Камера U-STAMP разработана в 2007 г. Она предназначена для наблюдения в ночных условиях и представляет собой неохлаждаемую тепло-визионную камеру с фиксированным полем зрения. Масса камеры –1 кг.

Неохлаждаемая тепловизионная камера U-STAMP-DF имеет два поля зрения – 11 град и 32 град. Масса камеры – 750 г. Диаметр корпуса – 13 см.

Тепловизионная камера U-STAMP-Z оснащена объективом с оптической трансфокацией 4:1. Масса камеры – 1,3 кг.

Камера T-STAMP была впервые показана в 2009 г. на авиационной выставке в Париже. Она является первым портативным образцом строенной системы гиростабилизированных датчиков, предназначенной для оснащения малоразмерных БПЛА, пилотируемых самолетов и наземных транспортных средств. В состав системы входят следующие датчики, обеспечивающие ведение разведки в любое время суток:

- охлаждаемая тепловизионная камера T-STAMP C, работающая в диапазоне волн 3-5 мкм и оснащенная объективом с оптической трансфокацией 6:1;
- неохлаждаемая тепловизионная камера I-STAMP U, работающая в диапазоне волн 8-12 мкм и оснащенная объективом с оптической трансфокацией 4:1;
- выполненная на приборах с зарядовой связью телевизионная камера, оснащенная объективом с оптической трансфокацией 10:1.

По желанию заказчика в состав системы T-STAMP может быть включен лазерный целеуказатель. Масса системы – 2,8 кг, диаметр сферического корпуса – 17,8 см.

Камеры серии STAMP прошли проверку в боевых условиях и используются в наиболее важных программах малоразмерных БПЛА сил обороны Израиля (например, в программе Sky Rider) и ряда других государств.

А.А.Булдовский Интернет-ресурс: Flight International. – 2011. – 9 February.
Military Technology. – 2010. – 34, № 7.
Информационные материалы компании Controp Precision Technologies.

B.5 О разработке системы воздушной разведки EMARSS

По данным, опубликованным в журнале Flight International, 30 ноября 2010 г. командование связи и электроники Армии США заключило с компанией Boeing контракт на проведение инженерной разработки и технологической подготовки к производству (Engineering and Manufacturing Development – EMD) усовершенствованной средневысотной системы наблюдения и разведки EMARSS (Enhanced Medium-Altitude Reconnaissance Surveillance System) для Армии США. Сумма контракта – 88 млн. долл. В конкурсе на получение этого контракта участвовали также компании L-3 Communications, Lockheed Martin и Northrop Grumman.

В качестве носителя разведывательной аппаратуры в состав системы EMARSS входит пилотируемый двухмоторный разведывательный самолет Kingair 350 ER (в разведывательном варианте – MC-12 Liberty) компании Hawker Beechcraft.

Командование Армии США планирует провести также конкурс на разработку 28 серийных образцов системы EMARSS. Стоимость такой программы составит более 320 млн. долл.

Основным назначением системы EMARSS является удовлетворение срочной оперативной потребности контингентов вооруженных сил США в Афганистане и Ираке в современных системах наблюдения и разведки.

Система EMARSS обеспечивает обнаружение и определение местоположения наземных целей, их классификацию и идентификацию, а также круглосуточное слежение за целями практически в любых погодных условиях.

В состав полезной нагрузки системы EMARSS входят следующие устройства:

- имеющиеся на рынке специальной аппаратуры телевизионная и тепловизионная камеры;
- аппаратура радиоразведки;
- авиационная система точного наведения APG (Aerial Precision Guidance);
- аппаратура передачи данных в пределах и за пределами прямой видимости (Line-Of-Site/Beyond Line-Of-Site – LOS/BLOS).

С помощью аппаратуры передачи данных полученная разведывательная видеоинформация будет передаваться в режиме, близком к режиму реального времени, на унифицированную наземную станцию с распределенными терминалами (Distributed Common Ground System – DCGS), осуществляющую доведение необходимой информации до отдельных пользователей.

По словам руководителя программы EMARSS подполковника M.Zuvanich, продолжительность одного боевого вылета самолета этой системы составит 4-6 ч. К числу решаемых в это время задач входят следующие:

- оказание непосредственной поддержки бригадным тактическим группам;
- оказание помощи в обнаружении самодельных взрывных устройств;
- обеспечение действий батальонов воздушной разведки (Aerial Exploitation Battalions), руководство которыми осуществляет

командование средствами разведки и обеспечения безопасности Армии США (Intelligence and Security Command – INSCOM).

В состав экипажа самолета системы EMARSS входят: первый пилот, второй пилот и два оператора разведывательной аппаратуры.

Ожидаемая продолжительность жизненного цикла этой системы – 20 лет.

А.А.Булдовский Интернет-ресурс:
Flight International. – 2010. –27 October; 1 December.
Defense Update. – 2010. – 4 December.
Military and Aerospace Electronics. – 2011. – 1 February.

В.6 Планы создания палубного ударно-разведывательного БПЛА ВМС США

В журнале Jane's Defence Weekly сообщается, что ВМС США продвигаются вперед со своими амбициозными планами принятия на вооружение БПЛА, способного действовать с авианосца, и, по крайней мере, три компании предлагают для принятия на вооружение концепции своих самолетов.

Компании General Atomics Aeronautical Systems Inc (GA-ASI), Northrop Grumman и Boeing высказали свою заинтересованность к запросу на информацию (Requests For Information – RFI) ВМС по новой системе с использованием палубного БПЛА разведки и нанесения ударов (UCLASS – Unmanned Carrier Launched Airborne Surveillance and Strike).

Целью системы UCLASS является разработка малозаметного палубного БПЛА для разведки, наблюдения и сбора разведывательных данных (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance – ISR), а также для нанесения ударов (палубного БОЛА в разведывательно-ударном варианте).

Промышленные источники сообщают, что программа UCLASS задумана как будущий боевой БПЛА-демонстратор (UCAS-D – Unmanned Combat Air System-Demonstration) ВМС типа X-47B.

Основной направленностью боевого БПЛА-демонстратора UCAS D является демонстрация возможности посадки малозаметных БПЛА на авианосец, несмотря на проблемы, связанные с плохой погодой и килевой и бортовой качкой палубы.

В системе UCLASS эта концепция будет использоваться дальше и предполагает развертывание от четырех до шести малозаметных БПЛА в разведывательно-ударном варианте, которые будут

осуществлять посадки на авианосец в постоянном режиме. Согласно RFI, аппараты UCLASS должны ограниченно использоваться в 2018 г. и летать в течение 11-14 ч без дозаправки.

Редакции журнала Jane's также стало известно, что компания Northrop Grumman, возможно, представит свой боевой БПЛА демонстратор X-47D для конкуренции. Компания GA-ASI подтвердила, что предоставит свой самолет Sea Avenger для конкуренции.

Э.В. Мордвинцев Jane's Defence Weekly. – 2010. – 47, № 19. – P. 8. Оперативная техника.

В.7 Современное состояние и перспективы развития силовых установок БПЛА

Каким бы ни был БПЛА по целевому назначению, размерам, аэродинамической компоновке, его летно-тактические характеристики (дальность и продолжительность, диапазон высот и скоростей полета) во многом определяется эффективностью силовой установки. Именно поэтому при проектировании БПЛА особое внимание уделяется выбору двигателя, и порой отсутствие необходимого двигателя ставит под угрозу создание всего беспилотного комплекса.

Так, например, комплекс воздушной разведки «Типчак» не прошел войсковые испытания и не был принят на вооружение только потому, что его двухтактный поршневой двигатель немецкого производства (мощностью 13 л.с.) не соответствовал требованиям по уровню шума.

К сожалению, мы практически не имеем поршневых и электрических двигателей отечественной разработки и производства, наиболее востребованных в классе средних и легких БПЛА. Иностранные же партнеры не слишком охотно поставляют нам такую важную, прежде всего с военной точки зрения, продукцию. И даже если удается оснастить отечественный БПЛА двигателем иностранного производства, то в ряде случаев это либо морально и технически устаревший двигатель, либо затраты на его приобретение и обслуживание становятся несоразмерно высокими.

На БПЛА «Форпост» (аналог разработанного в Израиле «Searcher»), выпускаемом на Уральском заводе гражданской авиации, установлен поршневой двигатель, который является модернизацией автомобильного двигателя иностранного производства.

Следует отметить, что хотя в широком смысле к термину «БПЛА» можно отнести достаточно большое количество объектов (в том числе ракеты, воздушные зонды и др.), в настоящем издании приводятся только дистанционно-пилотируемые летательные аппараты, имеющие канал связи для обмена информацией с человеком-оператором. Особое место в классификации занимают БПЛА однократного применения – крылатые ракеты и самолеты-мишени, управляемые оператором и оснащенные, как правило, воздушно-реактивными двигателями.

Многочисленные варианты классификации БПЛА имеют в своей основе следующие признаки: назначение, летно-тактические и технические характеристики, схемно-конструктивные параметры, способ взлета, управления и посадки, кратность применения. Но именно назначение и такие характеристики БПЛА, как скорость и высота, дальность и продолжительность полета, а также взлетный вес, в конечном итоге определяют тип его силовой установки и двигателя, как основного ее элемента.

Учитывая особенности применения к двигателям БПЛА предъявляются специфические требования: малая стоимость производства (обусловленная значительно меньшим, по сравнению с традиционными авиационными двигателями, ресурсом), быстрый запуск (зачастую с использованием продуктов сгорания пороховых шашек), упрощенное техническое обслуживание при длительном хранении и подготовке к применению.

На современных БПЛА устанавливают электрические двигатели, двигатели внутреннего сгорания, воздушно-реактивные и ракетные двигатели. Однако не исключено, что на перспективных БПЛА будут применяться и более экзотические силовые установки, например атомные, использующие в качестве топлива радиоактивные элементы.

Классификация двигателей, применяемых на БПЛА.

1. Электрические: коллекторные и бесколлекторные.

2. Двигатели внутреннего сгорания:

- поршневые: карбюраторные (инжекторные) и дизельные;
- роторные (роторно-поршневые).

3. Воздушно-реактивные двигатели (ВРД):

- бескомпрессорные: прямоточные и пульсирующие ВРД;
- газотурбинные двигатели: турбореактивные (ТРД) (одно- и двухконтурные), турбовинтовые, турбовальные двигатели.

4. Ракетные: на жидком и на твердом топливе.

Электрический двигатель может быть коллекторным постоянного тока магнитоэлектрического возбуждения (с помощью постоянного магнита) и бесколлекторным (вентильным). Коллекторные двигатели менее надежны, при работе с большими нагрузками на щеточно-коллекторном устройстве возникает дуговой электрический разряд, являющийся мощным источником помех для радиоэлектронного оборудования. Кроме того, наличие щеточно-коллекторного устройства влечет за собой ограничение высотности и снижение эксплуатационной надежности [14].



Производство отечественных электродвигателей и аккумуляторов находится еще на стадии освоения. Это связано с наличием ряда проблем технологического характера, таких как необходимость применения в высокооборотных двигателях керамических подшипников скольжения вместо традиционных подшипников качения.



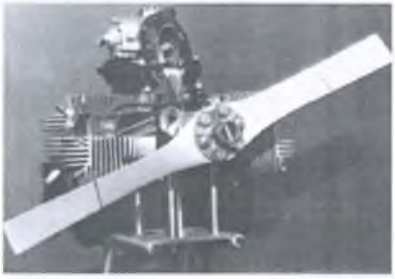
В Центральном институте авиационного моторостроения создана водородно-электрическая силовая установка, которая позволит БПЛА находиться в воздухе до 24 часов. Воздушный винт приводится во вращение электродвигателем, а источником электрической энергии является *водородный топливный элемент*, имеющий два электрода (анод и катод) со специальной мембраной между ними [12]. В результате химической реакции водорода образуется электричество и вода.



В России и за рубежом ведутся активные разработки БПЛА, поверхность которых покрыта *солнечными батареями*. Такая силовая установка с электродвигателями, работающими от солнечной энергии, может обеспечивать непрерывный полет в течение многих дней и даже месяцев.

Двигатели внутреннего сгорания делятся на поршневые и роторные. В поршневых двигателях рабочий процесс может быть организован двумя способами: с воспламенением топливовоздушной смеси от искры (бензиновые) и от сжатия (дизельные). На современных БПЛА наиболее широкое применение нашли бензиновые двух- и четырехтактные поршневые двигатели, проигрывающие дизельным по экономичности, но имеющие преимущество в массе конструкции.

На БПЛА «Пчела-1Т» применен винто-кольцевой движитель, который обеспечил повышение тяги двухлопастного деревянного винта постоянного шага в условиях габаритных ограничений диаметра, с *поршневым двигателем П-032*. В 1989 г. двигатель прошел доводочные, специальные и государственные испытания и был принят к серийному производству.



П-032 – поршневой карбюраторный двухтактный двухцилиндровый двигатель с оппозитным расположением цилиндров и толкающим воздушным винтом. Двигатель выполнен с воздушным охлаждением, оборудован кривошипно-камерной системой и лепестковым обратным клапаном на входе в картер, в нем реализована петлевая схема газообмена. Беспоплавковый карбюратор АК-32 с высотным корректором, общий для обоих цилиндров, установлен на входе в картер. Цилиндры безгильзовые, с износостойким напыляемым покрытием зеркала. Запуск осуществляется от наземного стартера. Двигатель разработан в ОАО «Самарское конструкторское бюро машиностроения», производится в ОАО «Моторостроитель».

Технические параметры двигателя П-032:

Максимальная мощность, л.с.:	32
Частота вращения коленвала, об/мин:	6600
Рабочий объем, куб.см:	440
Диаметр поршня, мм:	71,9
Степень сжатия:	7,0

Удельный расход топлива, кг/л.с.·ч:	0,43
Масса, кг:	13,1
Ресурс, ч:	50
Габаритные размеры, мм:	505×454×435
Высотность, м:	3000
Топливо:	бензин АИ-95 в смеси с маслом (25:1)

Существенным недостатком поршневых двигателей является высокий уровень вибрации и шума. Вибрация усложняет использование на борту БПЛА радиоэлектронной аппаратуры, в особенности – оптико-электронных систем.



Несмотря на то, что *роторные и роторно-поршневые двигатели* пока не нашли массового применения в беспилотной авиации, они обладают рядом преимуществ, по сравнению с традиционными поршневыми: значительно меньшими габаритами, массой, количеством деталей, уровнем вибрации и шума, а также удельным расходом топлива. Наибольшее практическое применение нашли роторные двигатели Ванкеля.

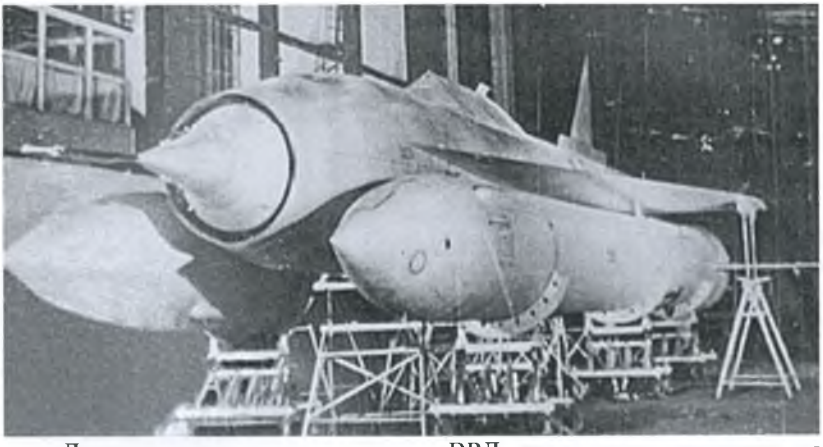


Известен малоразмерный двигатель X-Mini, работающий практически без вибрации и тише, чем аналогичные установки. Его объем составляет всего 70 кубических сантиметров, а мощность достигает 3,5 л.с. при 10000 об/мин. После множества циклов оптимизации и доработок конструкции инженерам удалось устранить и повышенный расход масла, которым страдают роторно-поршневые двигатели.

Роторные двигатели, как перспективное направление, активно разрабатываются в ряде организаций за рубежом и в нашей стране. На рисунке показана трехмерная модель роторного двигателя орбитального типа, работа над которым ведется на кафедре авиационных двигателей ВУНЦ ВВС «ВВА им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина».



Воздушно-реактивные двигатели представлены широким спектром газотурбинных и менее распространенных в беспилотной авиации бескомпрессорных двигателей. К бескомпрессорным относятся пока экспериментальные, но обладающими безусловными перспективами, прямоточные (сверх- и гиперзвуковые) и довольно редко применяемые (в основном на БПЛА-мишенях) пульсирующие двигатели. Газотурбинные (и в первую очередь, турбореактивные) двигатели, напротив, уже давно и успешно применяются в составе силовых установок БПЛА.



Далее приводятся некоторые из ВРД, нашедшие применение на отечественных БПЛА.

Прямоточный ВРД РД-012У предназначался для установки на «Бурю» – первую в мире сверхзвуковую двухступенчатую межконтинентальную крылатую ракету наземного базирования, разработанную в середине 1950-х годов в СССР под руководством Лавочкина С.А. Компоновка – двухступенчатая ракета с продольным разделением ступеней. Первая ступень (ускоритель) – 2 ракетных блока с жидкостными ракетными двигателями. Вторая (маршевая) ступень – крылатая ракета с прямоточным ВРД.

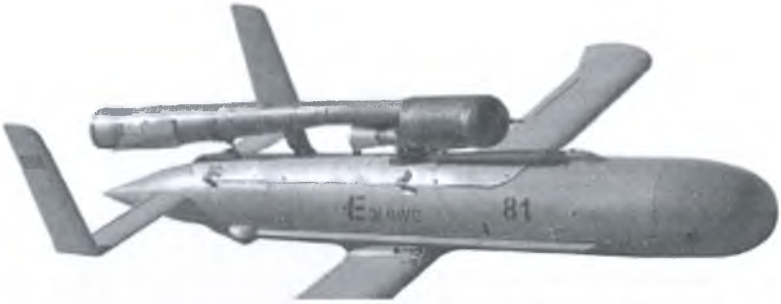
По программе полета ракета на двигателях первой ступени стартует с пусковой установки вертикально, постепенно переходит в горизонтальный полет, и на высоте 17500 м разгоняется до скорости M = 3, когда включается двигатель маршевой ступени, и происходит разделение ступеней. Далее крылатая ракета идет к цели на высоте 17-18 км по командам астронавигационной системы управления, при подходе к цели набирает высоту 25 км (противозенитный маневр) и пикирует на цель. Полет на максимальную дальность вместе с подъемом и разгоном длится около 2,5 часов.



Технические параметры двигателя РД-012У:

Тяга, кгс:	7650
Скорость полета (число Маха):	3,1…3,3
Высота полета, м:	17000…25000
Топливо:	керосин

Пульсирующий ВРД М135 разработан для беспилотных самолетов-мишеней Е95, Е2 и Е08 фирмы «Эникс». В качестве топлива использует бензин, тяга составляет 20 кгс [2, 15].







На малоразмерных скоростных БПЛА находят применение *микро-ТРД*, с конструктивной точки зрения имеющие простейшее устройство: одноступенчатый центробежный компрессор, испарительную камеру сгорания, одноступенчатую осевую газовую турбину. Ввиду малых размеров такие двигатели не имеют сложной эффективной САУ с элементами регулирования (управляемый направляющий аппарат компрессора, перепуск воздуха, управляемое сопло), а потому обладают достаточно скромными удельными параметрами, приемистостью,

низким запасом газодинамической устойчивости компрессора и срывными характеристиками камеры сгорания.





На базе турбостартеров ТС-21 и ТС-2, предназначенных для запуска двигателей АЛ-7Ф, АЛ-21Ф и Д30-Ф6, в МКБ «Гранит» был создан ТРД МД-45 для БПЛА «Крыло-1». Позже в ОКБ «Сокол» создан вариант беспилотного комплекса с размещением всех средств на шасси автомобилей типа «КАМАЗ».



Малоразмерный короткоресурсный ТРД МД-45 с центробежным компрессором, кольцевой камерой сгорания и одноступенчатой турбиной разрабатывался с 1969 г., испытания проходил с 1978 г. [15].
Технические параметры двигателя МД-45:

Тяга, кгс:	62
Расход воздуха, кг/с:	1,27
Удельный расход топлива, кг/кгс·ч:	1,25
Степень повышения давления воздуха:	3,8
Частота вращения ротора, об/мин:	48000
Максимальная высота применения, м:	6000
Скорость полета (число Маха):	0…0,6

Масса, кг:	26
Длина, м:	0,848
Диаметр, м:	0,245
Топливо и смазка:	керосин

Двигатель МД-120 предназначен для установки на малоразмерный беспилотный самолет-мишень комплекса «Дань» многоразового использования. Конструктивно представляет собой малоразмерный



ТРД, выполненный по одноконтурной одновальной схеме, в состав которой входят: двухступенчатый осецентробежный компрессор, камера сгорания кольцевого типа с восемью двухкаскадными центробежными форсунками, одноступенчатая осевая турбина с охлаждаемыми лопатками соплового аппарата, нерегулируемое реактивное сопло, системы запуска, электроснабжения, топливная, регулирования и смазки. Запуск двигателя выполняется раскруткой ротора путем подачи воздуха (газа) под давлением на рабочие лопатки турбины от внешнего источника. Автоматическое регулирование двигателя осуществляется дозатором 4076 и электронным регулятором КРД-51. Разработчиком двигателя является МКБ «Гранит», изготовителем – ПМЗ «Салют»; с 1993 г. находится в серийном производстве, состоит на вооружении ВС РФ [15].





Технические параметры двигателя МД-120:	
Тяга, кгс:	120
Расход воздуха, кг/с:	2,1
Удельный расход, кг/кгс·ч:	1,04
Степень повышения давления воздуха:	7
Частота вращения ротора, об/мин:	52000
Максимальная высота применения, м:	9000
Скорость полета (число Маха):	0…0,75
Масса, кг:	35
Длина, м:	1,29
Диаметр, м:	0,265
Топливо и смазка:	керосин

На базе короткоресурсного малоразмерного одновального двухконтурного ТРД Р95-300 был разработан двигатель Р125-300 (изд. 110) с уменьшенной массой и габаритами для БПЛА различного назначения, в том числе, дозвуковых стратегических крылатых ракет и оперативно-тактических ракет «воздух-поверхность». Стендовые испытания демонстратора Р125-300 начаты в 2002 г.





Разработчик двигателя – НПП «Мотор», изготовитель – УМПО. Конструктивно состоит из одноступенчатого вентилятора, трехступенчатого компрессора высокого давления и одноступенчатой турбины. Оснащен электронной системой автоматического управления, встроенным электрическим генератором мощностью 4 кВт и автономной цир-

куляционной масляной системой. Запуск производится от порохового стартера. Предусмотрена возможность отбора воздуха на нужды БПЛА. Характеризуется простотой конструкции и низкой стоимостью изготовления.

Технические параметры двигателя Р125-300:

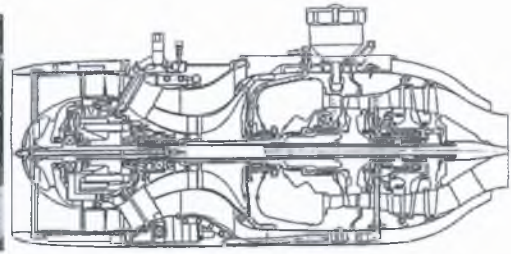
Тяга, кгс:	340
Расход воздуха, кг/с:	4,8
Удельный расход топлива, кг/кгс·ч:	0,88
Степень повышения давления воздуха:	9,5
Максимальная высота применения, м:	6000
Скорость полета (число Маха):	< 0,9
Масса, кг:	68
Длина, м:	0,535
Диаметр, м:	0,315
Топливо и смазка:	керосин

ТРДД-50 (изд. 36) разрабатывался с конца 70-х годов в ОМКБ как альтернатива двигателю Р95-300 для ракет типа Х-55, Х-59М, Х-35 и др. Двигатель первой компоновки успешно прошел государственные испытания в 1980 г. и был передан для производства в Рыбинск, однако для массовой серии выбрали Р95-300, и работы по ТРДД-50 были фактически свернуты. После распада СССР серийное производство Р95-300 осталось на Украине, поэтому разработка была возобновлена на НПО «Сатурн». Модернизированный двигатель для крылатых ракет получил название ТРДД-50А (изд. 36М).

Разработчиком является ОМКБ совместно с НПО «Сатурн», изготовитель НПО «Сатурн», год освоения производства 2006.

ТРДД-50 представляет собой малоразмерный короткоресурсный двухконтурный двухвальный ТРД с одноступенчатым вентилятором с широкохордными лопатками, осеидиагональным компрессором высокого давления, одноступенчатыми осевыми турбинами высокого и низкого давления. Кольцевая камера сгорания с вращающейся форсункой при минимальном количестве узлов обеспечивает полноту сгорания топлива и хорошую равномерность температурного поля. Маслосистема автономная, система регулирования электронно-гидравлическая. Встроенный электрогенератор развивает мощность 4 кВт. Двигатель имеет высокую устойчивость при воздействии внешних возмущений. В двигателе применен гибкий вал ротора низкого давления с упругодемпферными опорами, блисковая конструкция турбины низкого давления [15].



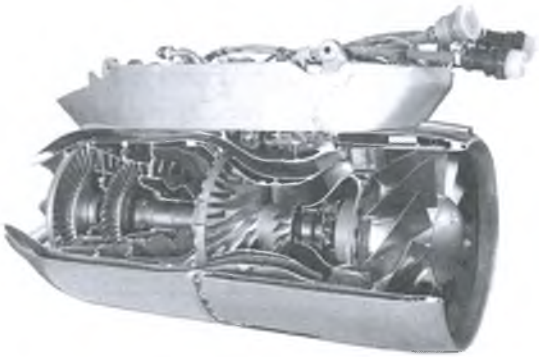


Технические параметры двигателя ТРДД-50:

Тяга, кгс:	450
Удельный расход топлива, кг/кгс·ч:	0,65
Масса, кг:	95
Длина, м:	0,85
Диаметр, м:	0,33

«Изделие 36МТ» – короткоресурсный двухконтурный ТРД, применяемый в качестве маршевой силовой установки тактических крылатых ракет класса «воздух-поверхность» типа Х-59МЭ, Х-35Э и др. Конструктивно двигатель выполнен по двухвальной схеме с соосными валами каскадов низкого и высокого давления, с одноступенчатым вентилятором с широкохордными лопатками, оседиагональным компрессором высокого давления, кольцевой камерой сгорания с вращающейся форсункой, одноступенчатыми осевыми турбинами высокого и низкого давления. Имеет автономную маслосистему, электронно-гидравлическую систему регулирования и встроенный электрогенератор мощностью 4 кВт. Двигатель обладает высокой топливной экономичностью, стойкостью к попаданию на вход мелких посторонних предметов (птицы, пыль и др.), стойкостью к воздействию ударных и тепловых волн, способностью самопроизвольного выхода из помпажа после исчезновения вызвавшей его причины, надежным запуском во всем диапазоне внешних условий эксплуатации. Государственные испытания двигателя успешно завершены НПО «Сатурн» в 2002 г. Серийное производство по заказам МО России и по экспортным заказам начато в 2006 г.





Технические параметры двигателя «Изделие 36МТ»:

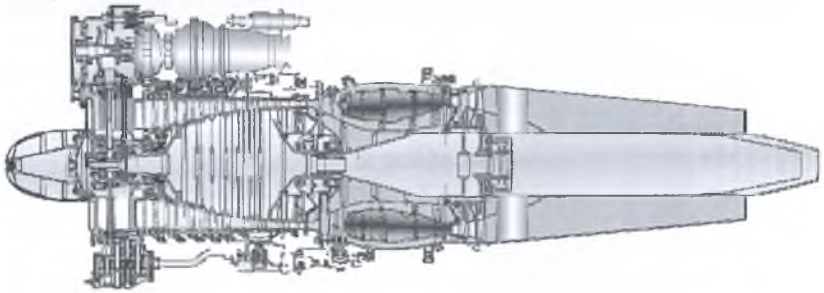
Тяга, кгс:	450
Удельный расход топлива, кг/кгс·ч:	0,71
Масса, кг:	82
Длина, м:	0,85
Диаметр, м:	0,33

Как правило, ТРД для БПЛА проектируется отдельно, однако в ряде случаев он является модификацией уже существующего авиационного двигателя. Так, например ТРЗ-117 сделали из вертолетного турбовального двигателя ТВЗ-117 путем исключения свободной турбины и заменой выхлопного патрубка на нерегулируемое дозвуковое сопло.

ТРД был разработан на ФГУП «Завод им. В.Я. Климова» для БПЛА ВР-3 «Рейс» (Ту-143), предназначенного для ведения фото- и телевизионной разведки районов сосредоточения войск и боевой техники, инженерно-технических сооружений, районов экологических и стихийных бедствий, определения мест и масштабов лесных пожаров, аварий газо- и нефтепроводов в любое время суток. Двигатель обеспечивал БПЛА максимальную скорость полета до 950 км/ч, дальность 180 км и высоту 5 км. Испытания опытного БПЛА «Рейс» с ТРЗ-117 начаты в 1970 г. Находился в серийном производстве с 1973 г. Модернизированные БПЛА «Рейс-Д» (Ту-243) с 1987 г. оснащались усовершенствованным ТРД ТРЗ-117А той же тяги. Выпускается серийно на «Мотор Сич». На базе этого двигателя были созданы следующие модификации: ТРЗ-117В, ТРЗ-117ВМ, ТРЗ-117К.



ТРД ТР3-117 имеет осевой двенадцатиступенчатый компрессор с регулируемыми входным направляющим аппаратом и направляющими аппаратами первых четырех ступеней, прямоточную кольцевую камеру сгорания, двухступенчатую турбину компрессора.



Технические параметры двигателя ТР3-117:

Тяга, кгс:	640
Расход воздуха, кг/с:	9,3
Удельный расход топлива, кг/кгс·ч:	0,87
Степень повышения давления воздуха:	10,7
Температура газа перед турбиной, К:	980
Масса, кг:	202

Короткоресурсный ТРД КР-17А с осевым турбокомпрессором предназначен для оперативно-тактического беспилотного самолета-разведчика ВР-2 «Стриж» (Ту-141). Первые экземпляры БПЛА «Стриж» с 1974 г. проходили испытания с ТРД РД-9А (бесфорсажный вариант РД-9Б), на серийных машинах с начала 80-х гг. устанавливались новые ТРД КР-17А. Состояли на вооружении.

Двигатель установлен под углом 4,5° к оси самолета, для старта используется пороховой ускоритель (монтируется под хвостовой частью фюзеляжа). Всего в 1979-1989 годах было изготовлено 152 самолета Ту-141. Разработчик – НПП «Мотор», изготовитель – УМПО.



Технические параметры двигателя КР-17А:

Тяга, кгс:	2000
Расход воздуха, кг/с:	35,5
Удельный расход топлива, кг/кгс·ч:	1,77
Степень повышения давления воздуха:	4,5
Температура газа перед турбиной, К:	1360
Масса, кг:	385

Рассмотренные современные ТРД для БПЛА обладают рядом общих характерных особенностей: малый ресурс, упрощенная конструкция (например, отсутствие масляной системы, охлаждения турбины, малое количество деталей), одноступенчатые компрессор и турбина, применение центробежных ступеней в компрессоре, использование недорогих материалов. Все это обеспечивает снижение трудоемкости изготовления и низкую себестоимость двигателей.

Выше были рассмотрены двигатели для БПЛА, выполняющих в большинстве своем разведывательные функции. Однако в настоящее время ВВС России испытывает потребность в ударных комплексах, способных наносить ракетно-бомбовые удары по объектам противника на значительном удалении от линии фронта.

Подобным примером может служить перспективный отечественный ударный беспилотный комплекс «Охотник». В нем будут исполь-

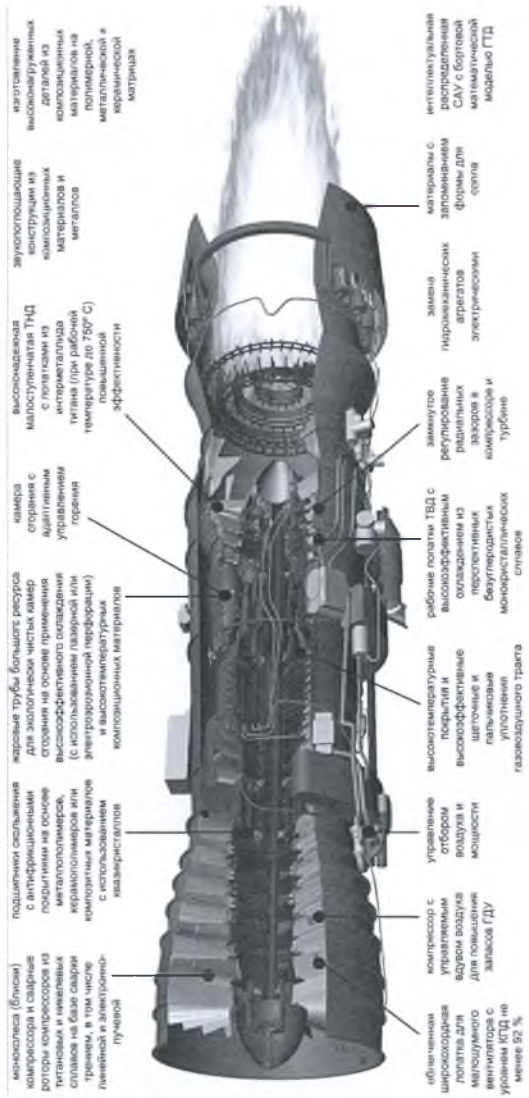
зованы разработки по ныне свернутому проекту БПЛА «Скат», силовую установку которого предполагалось оснастить двигателем РД-5000Б тягой 5040 кгс (бесфорсажный вариант двухконтурного форсажного ТРД РД-33) [16].

Такие БПЛА потребуют разработки эффективных ТРД, аналогичных применяемым на боевых пилотируемых самолетах. На рисунке представлены основные критические технологии, требующие разработки и внедрения на перспективных ГТД.

Анализ существующих беспилотных комплексов позволяет сделать вывод, что критерии выбора типа двигателя заключаются в следующем:

- электрические двигатели применяются преимущественно на микро- (взлетной массой до 1 кг), сверхлегких (до 30 кг) и легких БПЛА, летающих на относительно небольших высотах и дозвуковых скоростях;

- поршневые двигатели применяются в основном на легких (взлетной массой до 200 кг), средних (200 – 1000 кг) и реже на тяжелых (массой более



1000 кг) БПЛА с большими, по сравнению с электрической силовой установкой, дозвуковыми скоростями и высотами полета;

- воздушно-реактивные двигатели применяются на средних, тяжелых и сверхтяжелых (массой более 15 тонн) БПЛА, имеющих широкий диапазон высот и скоростей (в том числе сверхзвуковую, а в перспективе и гиперзвуковую скорость).

Старший преподаватель кафедры авиационных двигателей
кандидат технических наук Легконогих Д.С.
Доцент кафедры ИАО (технической эксплуатации и востановления авиационной техники)
кандидат технических наук, доцент Крылов А.А.

БПЛА АВСТРАЛИИ

Aerosonde



БПЛА Aerosonde – небольшой беспилотный летательный аппарат, разработанный и произведенный австралийской компанией AAI Corporation. Предназначен для сбора данных о погоде (температура, атмосферное давление, влажность и параметры изменения ветра над отдельными районами суши и над океаном).



БПЛА Aerosonde оснащен экономичным бензиновым двигателем Enya R120, мощностью 1,74 л.с. (1280 Вт).



21 августа 1998 года БПЛА Aerosonde с прозвищем «Laima» пересек Атлантический океан, пролетев 3270 км. Это было первое пересечение Атлантического океана беспилотным самолетом.



В процессе полета БПЛА Aerosonde находился в воздухе 26 часов 45 минут, а его путь пролегал через районы со штормовой погодой, потратив всего 5,7 литра бензина. Полет происходил автономно без внешнего контроля и на высоте 1680 метров.



БПЛА Aerosonde стал также первым БПЛА, который в 2001 году производил метеоразведку в районах тропических циклонов. В мае 2006 года БПЛА Aerosonde совершил самый продолжительный полет в истории, равный 38 часам 48 минутам, побив тем самым официальный рекорд полета американского БПЛА RQ-4A «Global Hawk» в 30 часов 24 минуты. Расход топлива у БПЛА Aerosonde составил от 207 до 122 г\час.

В будущем, снизив вес и улучшив аэродинамические характеристики, планируется увеличить продолжительность полета БПЛА Aerosonde до 48 часов.



Размах крыла, м:	2,9
Длина, м:	1,7
Высота, м:	0,6
Площадь крыла, м.кв:	0,57
Максимальный взлетная масса, кг:	13,1
Максимальная скорость, км/ч:	140
Практический потолок, м:	4500
Максимальная дальность полета, км:	3000

Avatar



БПЛА Avatar – беспилотный летательный аппарат малой дальности и многоразового использования, разработанный австралийской компанией Codara Advanced System, предназначен для поддержки сухопутных войск, наблюдения, разведки и рекогносцировки. Свой первый полет БПЛА осуществил в июле 2004 года.

В разобранном виде БПЛА Avatar умещается в рюкзаке. Для сборки БПЛА и подготовки его к вылету требуется не более 10 минут. Запуск беспилотного самолета производится оператором «с руки». Посадка осуществляется или по самолетному методом скольжения или в крайнем случае при помощи парашюта.

Программа полета вводится через ноутбук оператором. Навигация БПЛА Avatar осуществляется с использованием системы GPS (Global Positioning System). Полет осуществляется в полностью автономном режиме с использованием уникального программного обеспечения JACK, которое обрабатывая постоянно обновляемые данные с автопилота (скорость воздуха, скорость полета, траектория полета), вычисляет оптимальный маршрут для БПЛА Avatar.



Такое инновационное интеллектуальное управление позволяет БПЛА повторно планировать и выполнять задачи без вмешательства человека, что приводит к огромной экономии эксплуатационных затрат и потребностей в рабочей силе. Как сказал Эндрю Лукас, генеральный директор программы: «Вместо 10 сотрудников, обеспечивающих поддержку полета одного БПЛА, мы придем к такому дню, когда команда из 10 БПЛА будет контролироваться одним оператором».

БПЛА Avatar оснащен малошумным электрическим двигателем. Корпус БПЛА изготовлен из композитных материалов (углепластик), имеет Т-образную форму хвостового оперения и не имеет шасси. Полезная нагрузка представлена: видеокамерой, тепловизионной камерой, радио-реле, системой целеуказания и лазерным дальномером. Передача развединформации происходит в режиме реального времени по радиоканалу, частотой 2,434 и 2,411 ГГц.

Длина, м:	1,65
Размах крыла, м:	2,55
Максимальная взлетная масса, кг:	6
Масса полезной нагрузки, кг:	1
Крейсерская скорость, км/ч:	50
Практический потолок, м:	180
Радиус действия, км:	25
Диапазон передачи видеоинформации, км:	5
Максимальная продолжительность полета, ч:	1
Срок службы, рейсов:	100

Camcopter

БПЛА Camcopter – беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки, разработанный австрийской компанией Schibel, расположенной в Вене.



Беспилотный вертолет Camcopter предназначен для:

- ведения наблюдения, разведки и целеуказания;
- патрулирования территорий;
- мониторинга последствий стихийных бедствий и катастроф;
- мониторинга трубопроводов;
- проведения сухопутных и морских операций в дневное и ночное время.

В комплект с БПЛА Camcopter входит:

- два беспилотных вертолета Camcopter;
- стационарная электрическая станция U постоянного тока = 28 В и мощностью 500 Вт;
- станция управления летательным аппаратом;
- стания управления полезной нагрузкой;
- следящая антенна;
- UHF антенна резервного копирования;
- модуль GPS;
- блок контроля оборудования.

Навигация осуществляется при помощи двух систем: DGPS и INS. Универсальное крепление позволяет устанавливать широкий спектр полезных нагрузок:

- EO – электрооптическая система;
- IR – инфракрасная система;

- лазерная система;
- различные радио линейные станции (РЛС).

Длина, м:	3,11
Высота, м:	1,12
Диаметр ротора, м:	3,4
Масса пустого, кг:	243
Максимальная взлетная масса, кг:	440
Максимальная грузоподъемность, кг:	110
Продолжительность полета, ч:	6
Продолжительность полета при массе полезной нагрузке 75 кг и установке дополнительного топливного бака, ч:	10
Крейсерская скорость, км/ч:	55
Максимальная скорость, км/ч:	120
Практический потолок, м:	5400
Радиус действия, км:	150

Cybereye II



БПЛА Cybereye II – тактический средневысотный беспилотный летательный аппарат, произведенный австралийской компанией Cyber Technology. Корпус БПЛА влагозащищен и изготовлен из стекловолокна в сочетании с эпоксидной смолой. БПЛА Cybereye II очень прост в обслуживании и не требует длительного обучения персонала.

Задачи, выполняемые БПЛА CybereyeII:
- наблюдение и разведка;
- поисково-спасательные операции;
- аэрофотосъемка;
- использование в военных целях;- помощь органам правопорядка;- мониторинг окружающей среды; -сельскохозяйственное применение; - оценка недвижимости;
- инспектирование границ и береговых линий;
- услуги в кинопроизводстве.





Взлет БПЛА Cybereye II производит при помощи шасси с взлетно-посадочной полосы (ВПП). Посадку БПЛА осуществляет на ВПП или в крайнем случае при помощи парашютной системы.

БПЛА Cybereye II оснащен двухтактным бензиновым двигателем, мощностью 100 л.с. Двигатель приводит во вращение трехлопастной толкающий винт, изготовленный из углеродного волокна. Полезная нагрузка БПЛА сменная. В стандартном варианте представлена: стабилизированной видеокамерой с высоким разрешением (26-кратный оптический зум) для дневной разведки, а для ночной разведки – стабилизированной инфракрасной камерой (8-кратный зум). Передача данных с борта происходит в режиме реального времени по радиоканалу частотой 900 МГц. Цифровой передатчик может передавать видеоинформацию в зашифрованном виде.

Длина, м:	2,8
Размах крыла, м:	4,5
Максимальная взлетная масса, кг:	80
Масса полезной нагрузки, кг:	20
Крейсерская скорость, км/ч:	100
Максимальная скорость, км/ч:	160

Скорость сваливания, км/ч:	70
Практический потолок, м:	3150
Диаметр винта, см:	610
Максимальная продолжительность полета, ч:	10
Радиус действия, км:	100
Максимальная дальность видеопередачи, км:	60

CyberQuad



БПЛА CyberQuad – электрический канальный беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки (quadrotor), разработанный австралийской компанией Cyber Technology. БПЛА объединяет в себе: механическую простоту, низкий уровень шума, компактность, безопасность, эффективность, устойчивость и хорошую маневренность.



БПЛА CyberQuad имеет низкие эксплуатационные расходы, легко транспортируется и быстро развертывается, менее чем за 1 мин. БПЛА выпускается в двух вариантах: CyberQuad MINI и CyberQuad MAXI.

Задачи, выполняемые БПЛА CyberQuad:

- военное применение;
- работа с аварийными и спасательными службами;
- помощь правоохранительным органам;

- мониторинг окружающей среды;
- сельскохозяйственные работы;
- оценка недвижимости;
- спорт;
- услуги киноиндустрии;
- отдых, хобби.

Полезная нагрузка БПЛА CyberQuad представлена: стабилизированной по 3 осям видеокамерой (7 Мпикселей) с 12-кратным зумом у CyberQuad MAXI и ПЗС-камерой низкой освещенности (разрешения VGA) у CyberQuad MINI.

В комплект с БПЛА CyberQuad входят:



- 2 БПЛА;
- 4 литий-полимерные аккумуляторные батареи (АКБ);
- 2 многофункциональных зарядных устройства;
- чемодан повышенной прочности, вмещающий два БПЛА и необходимые аксессуары;
- ручной контроллер, включающий в себя:

1) комплексный блок телеметрии;

2) интегрированный беспроводной видеоприемник;

3) CyberVision – очки, для отображения видеоинформации в режиме реального времени;

- ноутбук с 10,4 дюймовым дисплеем в корпусе повышенной прочности;
- портативный видеоконтроллер с 2,5 дюймовым экраном, записывающий информацию на SD флэш-карту.

	CyberQuad MINI	CyberQuad MAXI
Габариты, (мм):	420x420x200	690x560x200
Продолжительность полета:	12-20 мин.	15-25 мин.
Масса полезной нагрузки:	100 гр.	300 гр.
Взлетная масса:	500 гр.	800 гр.
Максимальная скорость:	30 км/ч	38 км/ч
Дальность управления:	250 м.	
Уровень шума (в отдалении 3 м.):	65 дБ	70 дБ

CyberWraith



БПЛА CyberWraith – среднескоростной, реактивный беспилотный летательный аппарат, разработанный австралийской компанией Cyber Technology и предназначенный специально для испытания различных вооружений как реактивная мишень.

Корпус БПЛА CyberWraith полностью изготовлен из композитных материалов и противостоит воздействию влаги. БПЛА имеет простую конструкцию, низкую стоимость и предназначен для многократного использования.

БПЛА CyberWraith оснащен микрореактивным двигателем, развивающим тягу до 14 кг. Полет беспилотный самолет осуществляет полностью автономно по заранее заложенной программе.

Длина, м:	2,5
Размах крыла, м:	2,5
Емкость топливного бака, л:	20
Максимальная скорость, км/ч:	200
Скорость сваливания, км/ч:	70
Масса полезной нагрузки, кг:	6

Cybird V

БПЛА Cybird – реактивный беспилотный летательный аппарат, разработанный и произведенный австралийской компанией Cyber Technology WA Pty Ltd., предназначен для полетов как высокоскоростная реактивная мишень, а также является моделью для разработки реактивных систем.

БПЛА Cybird оснащен небольшим реактивным двигателем 22-30 кг. тяги. Корпус БПЛА изготовлен из стекловолокна. Электропита-

ние на борту БПЛА Cybird осуществляется от литий-полимерных аккумуляторных батарей (АКБ).



Взлет и посадку БПЛА Cybird осуществляет по самолетному с использованием взлетно-посадочной полосы (ВПП). В чрезвычайных ситуациях посадку БПЛА может производить при помощи парашютной системы.

Полезная нагрузка БПЛА Cybird сменная. Отсек полезной нагрузки расположен в носовой части фюзеляжа. Канал передачи данных цифровой, работающий на частоте 1,3 МГц. Навигация БПЛА осуществляется при помощи дифференциальной системы DGPS\INS.

Длина, м:	3
Размах крыла, м:	3
Максимальная взлетная масса, кг:	72
Масса полезной нагрузки, кг:	12
Крейсерская скорость, км/ч:	555

Flamingo

БПЛА Flamingo – модульный беспилотный летательный аппарат, разработанный австралийской компанией Silvertone и предназначен для:

- ведения наблюдения и разведки;
- мониторинга окружающей среды;
- оценки недвижимости;
- наблюдения за сельскохозяйственными культурами;
- экологический мониторинг;
- патрулирование территории.



Эксплуатационные преимущества:
- низкая стоимость расходных материалов;
- низкий расход топлива;
- низкие затраты на техническое обслуживание;
- простота и прочность конструкции;
- низкая начальная и эксплуатационная стоимость;
- модульная конструкция;
- практически все части корпуса и оперения взаимозаменяемы;
- очень прост в управлении и эксплуатации.



Возможности комплекса:

- продолжительность полета 10 часов, что вдвое больше чем у большинства БПЛА такого класса;
- сравнительно низкая нагрузка на крыло;

- малая скорость взлета и посадки;
- выдерживает порывы ветра до 32 км/ч;
- оптимизированный пакет оборудования для ведения наблюдения и разведки;
- крыло имеет жесткие точки для внешней подвески и внутреннюю полость для дополнительного топлива.



По настоящему новаторской особенностью БПЛА Flamingo является модульный отсек полезной нагрузки. Отсек легко снимается и может быть укомплектован различным оборудованием полезной нагрузки по требованию заказчика. Доступ к отсеку практически неограниченный. Все элементы отсека легко заменяемы и легко переоборудуются для выполнения различных задач.



Еще одна особенность БПЛА – это различные способы конфигурации шасси:

1) Установка переднего и задних шасси. Идеально подходит для выполнения полетов с небольшим радиусом действия и для обучения

пилотов. Требует наличия взлетно-посадочных полос (DGG). Взлет и посадка БПЛА производится по самолетному.

2) Без установки шасси. Является обязательным условием для выполнения БПЛА дальних и продолжительных полетов. Запуск осуществляется при помощи катапультного устройства, а посадка происходит «на брюхо» методом скольжения с установкой на нижнюю часть фюзеляжа специальных лент.

3) С установкой одного переднего шасси, что при специальной конфигурации стрелы хвостового оперения позволяет осуществлять безопасную посадку.

Размах крыла, м:	4
Длина, м:	2,9
Масса пустого, кг:	10
Максимальная масса полезной нагрузки и топлива, кг:	20
Объем отсека полезной нагрузки, см. куб:	1300
Максимальная скорость, км/ч:	144
Крейсерская скорость, км/ч:	96
Скорость сваливания, км/ч:	45
Продолжительность полета, ч:	10

Jandu

БПЛА Jandu – высокоскоростной экспериментальный беспилотный летательный аппарат, созданный австралийской компанией Radotec, находящейся в Сиднее. БПЛА предназначен для проведения высокоскоростного наблюдения и разведки. В данный момент БПЛА Mopud находится в стадии разработки. Свой первый полет осуществил в 2006 году.

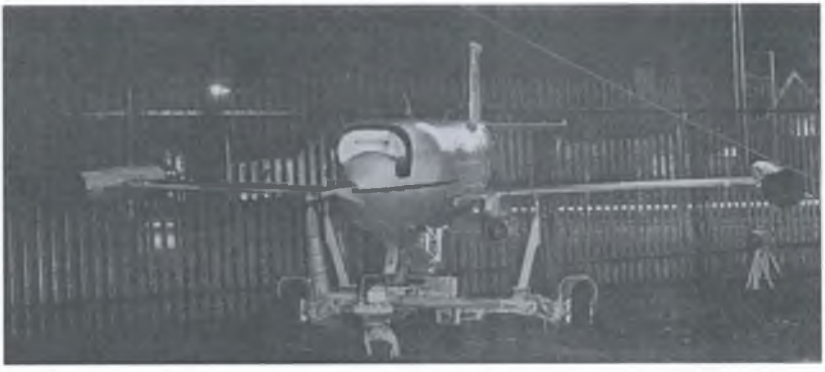
БПЛА Mopud имеет торпедообразную форму фюзеляжа. БПЛА оснащен небольшим турбореактивным двигателем верхнего расположения. Крылья БПЛА не имеют стреловидности, хвостовое оперение имеет V-образную форму. Корпус БПЛА Mopud полностью создан из композитных материалов.



БПЛА несет полезную нагрузку, включающую в себя электрооптическую и инфракрасную системы. Взлет и посадку БПЛА Mopud осуществляет по самолетному при помощи шасси на взлетно-посадочную полосу (ВПП).

Масса полезной нагрузки, кг:	50
Максимальная скорость полета, км/ч:	350
Продолжительность полета, ч:	4

Jindivik



БПЛА Jindivik – реактивный беспилотный летательный аппарат, разработанный и произведенный австралийским правительственным авиазаводом (GAF). БПЛА Jindivik возник в результате соглашения

между Австралией и Великобританией по программе развития управляемых ракет. В результате переговоров Австралия получила контракт на разработку беспилотного летательного аппарата – реактивной мишени, для испытания разрабатываемых управляемых ракет. Разработки БПЛА начались в 1948 году, а первый успешный полет был осуществлен в августе 1952 года. За период с 1952 года по 1986 год было изготовлено 502 беспилотных самолета. А в 1997 году была открыта сборочная линия в Великобритании на заводе Fairey в Манчестере, где было собрано еще 15 БПЛА Jindivik.





Взлет и посадку БПЛА Jindivik осуществляет при помощи взлетно-посадочной полосы (ВПП). Взлет осуществляется на скорости 200 км/ч, а посадка – на скорости 250 км/ч. Полет БПЛА происходит по заранее заложенной на земле программе, но может также управляться наземным оператором по радиоканалу, изменяя 18 параметров автопилота, также можно менять 6 параметров работы бортового оборудования.

Длина, м:	8.15
Размах крыла, м:	6,32
Высота, м:	2,08
Площадь крыла, кв.м:	7,06
Масса пустого, кг:	1315
Максимальная взлетная масса, кг:	1655
Максимальная скорость, км:	908
Практический потолок, м:	17375
Радиус действия, км:	1240

Kingfisher

БПЛА Kingfisher – экспериментальный беспилотный летательный аппарат, разработанный австралийской компанией BAE Systems Australia и предназначенный для тестирования на безопасность и надежность оперативных разработок и технологий, а также является экспериментальной площадкой для проверки различных датчиков и систем. БПЛА Kingfisher был разработан как дешевый, простой в эксплуатации БПЛА, способный нести испытательное оборудование для экспериментов и демонстраций, легко меняющий свою платформу для различного вида оборудования.



БПЛА Kingfisher оснащен роторным двигателем UELAR 74-1028, мощностью в 38 л.с. Полезная нагрузка сменная, имеет модульную конструкцию и включает в себя:

- серийно выпускаемую подвесную EO\IR головку (30,5 см.);
- датчики управления полетом;
- дифференцированную систему GPS;
- инерциальный измерительный блок;
- статическую трубку Пето;
- DNP (BTA процессор), SNP (SLAM процессор);
- полезная нагрузка минирадиоразведки.

Корпус БПЛА Kingfisher изготовлен из алюминия, карбона и фанеры. БПЛА включает в себя два цифровых канала передачи данных: канал управления и телеметрии «воздух-земля» – УВЧ радиомодем; канал передачи «воздух-воздух» – беспроводная сеть.

Взлет и посадка БПЛА Kingfisher осуществляется при помощи взлетно-посадочной полосы. Взлет, полет и посадка проходят полностью автономно,

по заранее заложенной программе. Точки маршрута полета БПЛА можно менять, а также осуществлять дистанционный контроль всего полета.



БПЛА Kingfisher выпускается в трех вариантах: Brambi Mk3, Kingfisher1 и Kingfisher2.

	Brambi Mk3	Kingfisher1	Kingfisher2
Длина, м:	2,19	3,73	4,2
Размах крыла, м:	2,82	4,13	4,23
Площадь крыла, кв.м:	1,63	2,67	
Макс. взлетная масса, кг:	45	60	115
Масса полезной нагрузки, кг:	9	15	30
Скорость полета, км/ч:		111 – 176	
Продолжит. полета, ч:	2	4,5	15

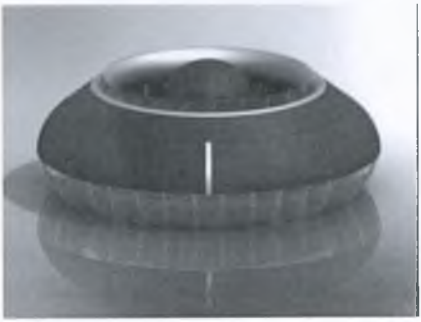
Mopud

БПЛА Mopud – микро беспилотный летательный аппарат с вертикальным взлетом и посадкой, разработанный австралийской компанией Entecho и впервые представленный 14 ноября 2008 года на выставке в Мельбурне в рамках дня оборонной промышленности. Компания Entecho применила в своей разработке уникальный аэродинамический процесс подъема летательного аппарата, что послужило созданием совершенно нового типа компактных воздушных судов.

БПЛА Mopud может легко транспортироваться и развертываться в любом месте. БПЛА не имеет вращающихся лопастей приводящего винта, а при осуществлении полета может зависать в воздухе.



Используемые электрические двигатели позволяют БПЛА работать бесшумно, обеспечивая ему скрытность в проведении ряда операций. БПЛА Mopud при полете имеет диаметр корпуса в 600 мм. и может: залетать в помещения жилых домов через дверные проходы; спокойно летать по коридорам и лестничным клеткам. В отличие от БПЛА с внешними винтами, мягкая «юбка» БПЛА Mopud действует как защитный барьер и при полете делает безопасным контакт его с такими объектами, как стены, столбы, деревья и др.





БПЛА Mopud оснащен высокоэффективными бесщеточными электродвигателями, которые запитываются от литий-полимерных аккумуляторных батарей (АКБ). Силовая установка БПЛА является механически простой и безопасной. Кроме того, отсутствие выхлопа отработанных газов позволяет использовать БПЛА Mopud в жилых помещениях.

Продолжительность полета БПЛА ограничено емкостью АКБ и составляет порядка 30 мин. Для увеличения продолжительности полета можно использовать вместо электрического привода другие альтернативные двигательные установки. Для транспортировки БПЛА Mopud, его юбка втягивается, и он хорошо входит в специальный ранец.

Высота, мм:	300
Диаметр (с убранной юбкой), мм:	500
Диаметр (с развернутой юбкой), мм:	600
Максимальная взлетная масса, кг:	6
Продолжительность полета, мин:	30

Phoenix Jet



Назначение: Высокоскоростная воздушная мишень.

Производитель и страна: Air Affairs, Австралия.

Двигатель: Реактивный.

Полезная нагрузка: Непрерывная или пульсирующая дымовая завеса, инфракрасная камера, MDI.

Система управления/слежения: Навигация с автопилотом AP04.

Взлет: Пружинная и пневматическая установка.

Посадка: Парашют.

Структурный материал: Композитный.

Электроэнергия: Аккумуляторы.

Статус: в производстве.





Размах крыла, м:	2
Длина, м:	2,2
Масса пустого, кг:	12
Максимальная взлетная масса, кг:	55
Максимальная скорость, км/ч:	555
Продолжительность полета, ч:	1

Skyshark



БПЛА Skyshark – высокоскоростной, маневренный беспилотный летательный аппарат, разработанный австралийской компанией Radotec. Прототип БПЛА впервые был представлен в октябре 2003 года. В целях демонстрации потенциальным покупателям он будет называться «Cybird 2».



БПЛА Skyshark имеет сложную аэродинамическую компоновку для увеличения скорости и эффективности полета. Структурный дизайн планера выдерживает скорости до 400 км/ч и перегрузки в 15 g. Корпус БПЛА полностью изготовлен из композитных материа-

лов, получаемых при помощи тепловой обработки под воздействием давления и вакуума.

Планер БПЛА Skyshark может быть адаптирован под различные газотурбинные двигатели в диапазоне от 10 кг до 20 кг тяги.

В настоящее время разрабатываются новые модификации БПЛА Skyshark, это: Skyshark 1B и Skyshark 2. БПЛА Skyshark 1B – это модификация БПЛА Skyshark 1A с увеличенным запасом топлива и улучшенной маневренностью. В модификации БПЛА Skyshark 2 топливо стали размещать в крыльях, что позволяет освободить дополнительный объем для полезной нагрузке в фюзеляже.

БПЛА АВСТРИИ

Camcopter S-100



Назначение: наблюдение и разведка, захват и указание целей, ретрансляционная связная станция, точная доставка боеприпасов к цели, аэрофотосъемка. Наземные и морские операции в дневное и ночное время.



Полезная нагрузка: универсальное крепление для нагрузки позволяет устанавливать большое разнообразие полезных нагрузок: EO/IR лазерное целеуказание и георадар.

Канал передачи данных: С-полоса.

Система управления/слежения: дифференциальная GPS/сетевая информационная система.

Взлет: вертикальный.

Посадка: вертикальная.

Структурный материал: стекловолокно.

Системные компоненты: 2 БПЛА, наземная станция управления.

Наземная станция управления: 2 рабочие станции на основе программы управления и планирования, полезной нагрузкой и БПЛА, УВЧ следящая антенна, GPS модуль, контроллер внешнего устройства.

В августе 2011 г. Командование сил специальных операций США заключило договор с компанией «Боинг» о закупке БПЛА S-100 «Камкоптер» австрийской компании «Шибел».



БПЛА Camcopter S-100 – средний беспилотный вертолет вертикального взлета и посадки, разработанный австрийской компанией Schiebel в период с 2003 г. по 2005 г. S-100 может работать в двух режимах: автоматический полет и ручной режим управления. В обоих режимах летательный аппарат автоматически стабилизируется с помощью инерционной навигационной системы (ИНС). Навигация осуществляется с помощью Глобальной системы позиционирования (GPS) приемников. Можно легко переходить из автономного режима в ручной и обратно. Управление беспилотным летательным аппаратом в ручном режиме осуществляется при помощи джойстика.



Camcopter S-100 был разработан как платформа для широкого спектра полезных нагрузок в зависимости от пожеланий заказчика (мультиспектральный датчик, РЛС с синтезированной апертурой, радар лазерной томографии, грунтопроникающий радар). Первичный грузовой отсек, расположенный непосредственно под основным валом ротора, способен монтировать полезную нагрузку до 50 кг. S-100 оснащен стационарной видео и инфракрасной камерами. Фюзеляж беспилотного вертолета – бескаркасный монокок из легкого и прочного углеродного волокна.

Задачи:

- разведка местности (днем и ночью);
- целеуказание;
- корректировщик огня;
- обнаружение мин с использованием инфракрасных камер;
- наблюдение и контроль;
- аэрофотосъемка;
- мониторинг экологических катастроф и стихийных бедствий;
- наблюдение за нефтепроводами, морскими буровыми платформами, железными дорогами, линиями электропередач;
- поисково-спасательные мероприятия;
- патрулирование государственных границ;
- участие в спецоперациях силовых ведомств.

Camcopter S-100 продается для армии Объединенных Арабских Эмиратов (ОАЭ), которая приобрела уже 40 шт. для работы в Персидском заливе. Два неизвестных заказчика приобрели несколько десятков S-100 на сумму около 40 млн. $. Два БПЛА S-100 для испытаний были приобретены ВВС Иордании в июле 2010 г. В последующем данный тип беспилотных вертолетов будет принят на вооружение армии Иордании.

Скорость, км/ч:	222
Взлетная масса, кг:	200
Длина, м:	3,09
Продолжительность полета, ч:	6
Максимальная масса полезной нагрузки, кг:	50
Практический потолок, м:	5490
Радиус действия, км:	150

БПЛА АРГЕНТИНЫ

Cabure



БПЛА Cabure – тактический беспилотный летательный аппарат малой дальности, разработанный и произведенный аргентинской компанией Nostromo Defensa. Он предназначен для выполнения разведки, наблюдения, целеуказания, конвоирования движущихся наземных целей, для оценки ущерба после стихийных бедствий, для патрулирования важных объектов инфраструктуры и в помощь правоохранительным органам для выполнения специальных операций. Комплекс с БПЛА Cabure включает в себя 2-3 БПЛА, наземную станцию управления, катапультную пусковую установку, запасную аккумуляторную батарею (АКБ) и зарядное устройство. Впервые БПЛА Cabure был представлен на выставке Expo-2006 в Буэнос-Айресе в сентябре 2006 г.

БПЛА Cabure разрабатывался с учетом военного и гражданского применения. Запуск осуществляется при помощи катапультного устройства, а посадка происходит методом скольжения на грунт (возможно приводнение). Полезная нагрузка и авионика, для снижения риска

ущерба располагается в корпусе летательного аппарата на специальных пеноамортизаторах.

БПЛА Cabure может проводить и днем и ночью в зоне прямой видимости радиоаппаратуры, в плохих климатических условиях. БПЛА транспортируется наземным транспортом. Корпус БПЛА Cabure выполнен в виде модульной конструкции и изготовлен из стекловолокна, кевлар и углеродного волокна. БПЛА оснащен системой стабилизации для управления положением камеры. Для обеспечения благополучного приземления в неподготовленных местах (в городе), БПЛА Cabure может быть оснащен небольшим парашютом. На БПЛА установлен бесшумный электрический двигатель, питающийся от литий-ионных аккумуляторных батарей.



БПЛА Cabure фиксирует видео или инфракрасное изображение и передает в режиме реального времени на землю через спутниковую систему передачи данных. БПЛА управляется как вручную, так и автоматически по заранее заложенной программе.

БПЛА Cabure выпускается в трех модификациях: Cabure I, II и III. БПЛА Cabure II – это усовершенствованная модель Cabure, предназначенная для нужд морской пехоты, он оснащается немецким автопилотом Mavionics MINC2, цифровым видеоканалом передачи данных Avalon RF и мультиспектральными камерами. Свой первый полет БПЛА Cabure II совершил в октябре 2007 года и был поставлен на вооружение аргентинской армии в сентябре 2009 года.



В настоящее время проходит испытание и доработки новая модификация БПЛА Cabure III с увеличенными дальностью и временем полета. Полет БПЛА стал практически полностью бесшумным. Также разрабатывается вариант БПЛА с возможностью взлета и посадки с водной поверхности. Первый полет БПЛА Cabure III совершил в декабре 2010 года.

	Cabure	Cabure II
Размах крыла, м. :	1,7	2,2
Длина, м:	1,2	
Высота, м:	0,35	
Крейсерская скорость, км/ч:	60	
Скорость сваливания, км/ч:	38	
Максимальная скорость, км/ч:	90	110
Радиус действия, км:	10	20
Продолжительность полета, ч:	1	2
Максимальная взлетная масса, кг:	3,5	5
Практический потолок, м:		4000

Chi-7



БПЛА Chi-7 – многоцелевой беспилотный вертолет, разработанный и произведенный аргентинской компанией AeroDreams на базе пилотируемого одноместного вертолета. БПЛА Chi-7 может осуществлять полеты на малой высоте и в пересеченной местности. БПЛА также можно использовать для полетов с морских судов.

БПЛА Chi-7 может взять на свой борт полезную нагрузку с громоздкими и тяжелыми датчиками. БПЛА легко транспортируется различными видами транспорта. Надежность беспилотной системы с БПЛА Chi-7 подтверждается более чем 250000 часами налета такого

типа вертолетов. Предприятием было произведено более 400 единиц вертолетов, многие из которых были экспортированы за границу и успешно работают в других странах мира.

БПЛА Chi-7 может выполнять различные задачи, в зависимости от установленной сменной полезной нагрузки. На БПЛА может устанавливаться следующая полезная нагрузка: электрооптическая (EO) система, инфракрасная (Ir) система, системы FLIR, SAR, LIDAR, а также системы опыления.

Диаметр несущего винта, м:	6
Диаметр рулевого винта, м:	1,1
Длина фюзеляжа, м:	7,15
Максимальная взлетная масса, кг:	450
Собственная масса, кг:	220
Масса полезной нагрузки, кг:	230
Максимальная скорость подъема, м\с:	8
Практический потолок, м:	4500
Крейсерская скорость, км/ч:	130
Максимальная скорость, км/ч:	190
Продолжительность полета, ч:	10

Guardian

БПЛА Guardian – беспилотный летательный аппарат, разработанный и произведенный аргентинской компанией Aerodreams для нужд военно-морских сил Аргентины. Впервые БПЛА Guardian был представлен в Буэнос-Айресе в ноябре 2009 года, а свой первый полет был осуществлен в декабре 2005 года.

БПЛА Guardian предназначен для разведки и идентификации объектов в реальном масштабе времени, способен работать с морских кораблей и служит поддержкой при десантировании морской пехоты.

Корпус БПЛА сделан из углеродного волокна и кевлара, что обеспечивает низкую стоимость, низкий вес, высокую устойчивость и максимальную автономность полета БПЛА Guardian.



Lipan M3



БПЛА Lipan M3 – беспилотный самолет разведчик, который стоит на вооружении аргентинской армии. Разработка БПЛА Lipan M3 началась в Аргентине еще с 1996 года. Первые самолеты-разведчики Lipan M3 были поставлены в армию в декабре 2007 года, ими был вооружен 601 авиационный отряд разведки. БПЛА Lipan M3 является первым БПЛА собственного производства во всей Латинской Америки.

БПЛА Lipan M3 оборудован телевизионной и варифокальной инфракрасной системами разведки. Сигналы с этих систем поступают на



наземную направленную приемную антенну, которую приходится в ручную направлять в сторону полета БПЛА. Сейчас ведется разработка программного обеспечения для работы автоматической приемной следящей антенны.

Управление БПЛА Lipan M3 – ручное, правда поддержка заданной высоты и скорости полета осуществляется автоматически. БПЛА Lipan M3 оснащен двигателем немецкого производства и автопилотом производства США. В состав комплекса с БПЛА Lipan M3 входит 3 летательных аппарата, пусковая установка и наземный пункт управления.



В перспективе комплексами с БПЛА Lipan M3 планируется вооружить все бригады сухопутных войск Аргентины.

Сейчас в Аргентине разрабатывается программа еще одного малого беспилотного комплекса с летательным аппаратом Gvardian, который будет достигать скорости полета 120 км/ч, максимальной высоты полета – 1000 м и радиуса действия – 50 км.

Размах крыла, м:	4,6
Длина, м:	3,55
Взлетная масса, кг:	60

Масса полезной нагрузки, кг:	20
Практический потолок, м:	2000
Максимальная скорость, км/ч:	170
Радиус действия, км:	40
Продолжительность полета, ч:	5

Strix



БПЛА Strix – многоцелевой, легкий, полностью автономный, беспилотный летательный аппарат с системой быстрого развертывания, имеет низкую стоимость эксплуатации и технического обслуживания. БПЛА разработан и производится аргентинской компанией AeroDreams. БПЛА Strix предназначен для сбора информации, наблюдения, измерения и разведки.



БПЛА Strix оснащен сменной полезной нагрузкой, которая может включать в себя магнитные, оптические, инфракрасные и радиочастотные датчики. В качестве стандартного оборудования БПЛА комплектуется управляемой камерой, позволяющей воссоздать видимость местности, как из кабины самолета. Полет БПЛА может осуществляться как в ручном, так и в автоматических режимах. Переход в автоматический режим

происходит сразу при попадании БПЛА вне зоны видимости приемной антенны.

БПЛА Strix может запускаться различными способами:

- с крыши движущегося транспортного средства;
- при помощи пневматической катапульты;
- при помощи шасси с обычной взлетно-посадочной полосы (ВПП).

Посадку БПЛА Strix осуществляет при помощи парашютной системы или по самолетному на ВПП.

БПЛА Strix полностью изготовлен из композитных материалов (углеродное волокно, кевлар) и имеет сотовую структуру, что обеспечивает хорошую прочность и легкость конструкции, способной работать в сложный условиях. БПЛА оснащен 2-х тактным двигателем внутреннего сгорания с электронным впрыском топлива.

С момента своего первого полета с 2005 году БПЛА Strix уже имеет налет в сотни часов при производстве испытательных полетов и при проведении разведывательных операций. На поверку БПЛА оказался надежным, стабильным и безопасным летательным аппаратом.

Размах крыла, м:	3,6
Мощность двигателя, л.с:	10
Масса пустого, кг:	30
Максимальная взлетная масса, кг:	48
Масса полезной нагрузки, кг:	10
Максимальная скорость, км/ч:	160
Практический потолок, м:	4000
Продолжительность полета, ч:	15

Yagua

БПЛА Yagua – беспилотный летательный аппарат, разработанный и произведенный аргентинской компанией Nostromo Defensa, для нужд сил специального назначения и быстрого реагирования.

Комплекс с БПЛА Yagua обеспечивает:

- быстрое развертывание на поле боя;
- возможность перебазирования различным видом транспорта: вертолетом, автомобилем, катером и др.;
- всепогодность и круглосуточность использования;
- высокая надежность;
- простота в использовании;
- бесшумность работы;

- комплекс в сборе умещается в одном контейнере, массой не более 50 кг.;

- высокая скорость набора высоты и поддержка нескольких режимов работы.



Старт БПЛА Yagua осуществляется с помощью катапультного устройства, а посадка происходит на парашюте на воздушную подушку.



БПЛА Yagua имеет модульную конструкцию, включающую в себя 5 модулей:

1) Корпус БПЛА;

2) Двигательная единица:

- газовый двигатель (двигатель, топливный бак, винт, топливная магистраль, привод серворуля, глушитель, электронная система запуска двигателя);

- электрический двигатель (детали двигателя, аккумуляторная батарея (АКБ), электронный блок управления двигателем);

3) Блок полезной нагрузки;

4) Оперение беспилотного самолета;

5) Авионика и электрические устройства комплекса.

БПЛА Yagua впервые был представлен в виде макета на выставке DSEi в Лондоне в начале 2008 года.

Размах крыла, м:	2,7
Длина, м:	1,7
Максимальная взлетная масса, кг:	12
Масса полезной нагрузки, кг:	2
Продолжительность полета, ч:	16
При использовании эл.двигателя, ч:	1,5

Yarara



БПЛА Yarara – тактический беспилотный летательный аппарат, разработанный и произведенный аргентинской компанией Nostromo Defensa. Предназначен для наблюдения, патрулирования границы и разведки. Впервые был представлен на авиасалоне Fuenza Aerea 10 августа 2006 года. БПЛА производится для нужд аргентинских военных, для гражданского применения, а также на экспорт.

БПЛА Yarara – это недорогой БПЛА, имеющий прочную модульную конструкцию. Комплекс с БПЛА Yarara включает в себя 3 БПЛА, приемную наземную станцию и вспомогательное оборудование. Все это упаковывается и перевозится в трех контейнерах общим весом 250 кг. и имеет высокую мобильность и развертывание.

БПЛА Yarara может управляться вручную или осуществлять автономный полет по заранее заданной программе. Взлет и посадку

БПЛА Yarara может производить с неподготовленных взлетно-посадочных полос. При потере связи со станцией управления в автономный режим полета, а также может благополучно совершить посадку в автоматическом режиме.

БПЛА Yarara оснащен электрооптической и инфракрасной системами наблюдения, производства израильской компании Aerospace Industries (IAI). Информация с борта на землю передается в режиме реального времени. БПЛА оснащен роторным двигателем Вангеля, с воздушным охлаждением, который приводит во вращение толкающий трехлопастной воздушный винт, расположенный сзади и снабжен интегральным топливным баком. Двигатель спроектирован и построен британской компанией Cubewaro. Этот двигатель считается первым двигателем внутреннего сгорания, который использует керосин в качестве топлива.





Длина, м:	2,5
Масса пустого, кг:	15,5
Максимальная взлетная масса, кг:	30
Масса полезной нагрузки, кг:	7
Крейсерская скорость, км/ч:	115
Максимальная скорость, км/ч:	147
Скорость сваливания, км/ч:	45
Практический потолок, м:	3000
Продолжительность полета, ч:	6
Радиус действия, км:	50

БПЛА АРМЕНИИ

Krunk



21 сентября 2011 года в Ереване во время военного парада, который проходил в честь 20-летия независимости Армении, прошло шествие армянских военных подразделений, моторизованных дивизий пехоты, артиллерийских и танковых дивизий. А в небе над площадью Республики прошел воздушный парад военно-воздушных сил Армении.

Впервые на параде были представлены новейшие продукты военной промышленности Армении – беспилотные самолеты разведчики Krunk, способные осуществлять полеты глубоко внутрь вражеской территории. Так Армения присоединилась к тем странам мира, которые производят беспилотные летательные аппараты.

БПЛА БЕЛЬГИИ

Epervier



БПЛА Epervier – малый беспилотный самолет-разведчик, разработанный и изготовленный в Бельгии компанией Thomson-CSF Electronics Belgium. Начало разработок – 1969 г. Компанией Thomson-CSF в период с 1974 г. по 1977 г. было поставлено в бельгийскую армию 40 комплексов с БПЛА Epervier и оборудования по обслуживанию комплекса. Штатное разведывательное оборудование БПЛА Epervier включает в себя 127-мм камеру Omera AA3-70 для дневной разведки и 70-мм камеру Omera AA6-62 с устройством запуска осветительной ракеты Alkan 505 для ночной разведки. Так же в БПЛА Epervier предусмотрено замена штатной полезной нагрузки на инфракрасную или телевизионную аппаратуру разведки с передачей данных на землю в режиме реального времени.

Различают следующие режимы работы беспилотного самолета-разведчика Epervier:

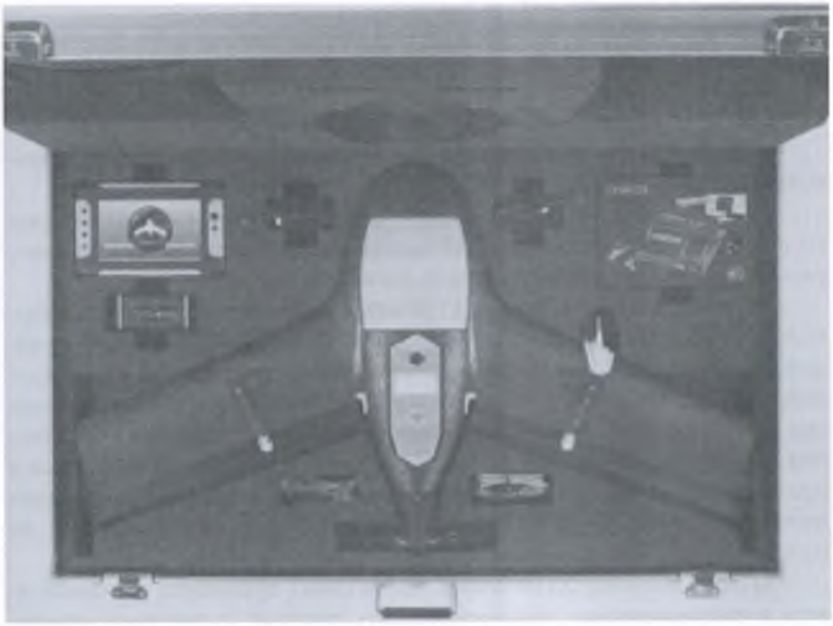
- автономный старт (с пусковой установки, смонтированной на базе грузового автомобиля) при помощи порохового ракетного ускорителя М3;

- радиоуправляемый полет (до подлета к участку разведки);
- автоматический перепрограммируемый полет (на участке разведки и при возвращении к месту старта);
- посадка на парашюте вблизи к месту старта.

Комплекс с БПЛА Epervier до 2000 г. находился на вооружении бельгийской армии. На его замену планировались закупки БПЛА Hunter в Израиле.

Размах крыла, м:	1,72
Длина, м:	2,83
Высота, м:	0,98
Взлетная масса, кг:	147
Масса полезной нагрузки, кг:	20
Крейсерская скорость полета, км/ч:	310
Максимальная скорость полета, км/ч:	325
Радиус действия, км:	93

Getewing X100



БПЛА Getewing X100 – топографический и геодезический БПЛА беспилотный летательный аппарат, разработанный бельгийской компанией Getewing и специально предназначенный для решения геодезических и картографических задач, что позволяет создавать фотопланы местности высокого качества и точные цифровые модели поверхности Земли. Очень хорошо подходит для выполнения небольших проектов по созданию цифровых схем и карт той местности, где традиционная аэрофотосъемка была бы запрещена или экономически нецелесообразна по причине большой стоимости.

БПЛА Getewing X100 оснащен электрическим двигателем с питанием от литий-полимерных аккумуляторных батерей (АКБ). На БПЛА устанавливается 10-ти мегапиксельная высокочувствительная фотокамера. Навигацию поддерживает GPS-система. Связь с землей происходит по двухлинейному радиоканалу: с частотой 2,4 GHz – на удалении до 5 км и с частотой 900 MHz – на удалении до 20 км. БПЛА выдерживает порывы ветра скоростью до 65 км/ч.

Преимущества Getewing X100:

- легкий БПЛА с размахом крыльев в 1 м. легко транспортируется и запускается в любом месте;
- не требует наличия аэродромов и взлетно-посадочных полос;
- идеально подходит для составления высококачественных детальных, цифровых карт районов среднего размера, площадью до 20 кв.км.;
- полностью выполняет автономный полет по запрограммированному маршруту;
- возможность использования в плохих метеоусловиях, которые не считаются оптимальными для выполнения объемной фотограмметрии (ветер, дождь, низкая облачность).

Работа с БПЛА Getewing X100 осуществляется в два этапа. Первый этап включает в себя подготовку и запуск БПЛА, фотографирование местности с большим разрешением и перекрытием соседних кадров, посадка. На втором этапе все сделанные фотографии автоматически объединяются с помощью специального программного обеспечения и получается единый фотоплан местности высокого разрешения или получается высокоточная цифровая модель поверхности с географической привязкой. Контурная точность 3D-модели составляет 5 см по плоскости и 10 см по высоте.

БПЛА Getewing X100 очень эффективно применять и использовать в географических информационных системах и системах автоматического проектирования среды, а также в таких отраслях как горно-

добывающая промышленность, дноуглубительные работы в тяжелом машиностроении и т.п.

Когда местность для топогеодезических работ достаточно велика, как правило десятки гектаров, визуальное и воздушное решение этих задач при помощи БПЛА Getewing X100 является более эффективным, чем наземные изыскательские работы, которые очень трудоемки и могут занять много времени. Еще одно важное достоинство использования БПЛА Getewing X100 состоит в том, что получаемые БПЛА цифровые схемы и карты являются актуальными на момент съемки и не несут устаревшую информацию, как обычно при использовании спутниковых карт местности.

БПЛА Getewing X100 может также производить инфракрасную съемку местности. Эти данные используются для создания карт с различными типами почв на основе ИК-цвета отражения и особенно полезна для создания карт определенного вегетационного индекса, который связывает ИК-цвет растительности с такими показателями, как стресс, болезнь, урожайность и т.п.

БПЛА Getewing X100 может быть востребован строительными компаниями, исследовательскими агентствами и риэлторами для создания фотопланов дорожных работ, мостов, эстакад, каналов, площадей, подвергшихся затоплению, жилых кварталов, особняков и отдаленных труднодоступных мест.

Длина, см:	60
Размах крыла, см:	100
Высота, см:	10
Взлетная масса, кг:	2
Потребляемая мощность, Вт:	250
Время подготовки, мин:	15
Крейсерская скорость, км/ч:	75
Практический потолок, м:	100…750
Радиус действия, км:	20
Продолжительность полета, мин:	45