

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНЕ КОСМІЧНЕ АГЕНТСТВО УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДП «АНТОНОВ»



МАТЕРІАЛИ

XII Міжнародної
науково-технічної конференції
“АВІА-2015”

28-29 квітня 2015 року

Київ 2015

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНЕ КОСМІЧНЕ АГЕНТСТВО УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДП «АНТОНОВ»

МАТЕРІАЛИ

**ХІІ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
“АВІА-2015”**

28-29 квітня 2015 року

КИЇВ 2015

Матеріали XII міжнародної науково-технічної конференції „АВІА-2015”. –К.: НАУ, 2015.

СПІВОРГАНІЗАТОРИ

- Ningbo University of Technology, China
- National Aviation Academy State “Azerbaijan Hava Yollari” Closed Join-Stock Company, Azerbaijan
- Georgian Aviation University, Georgia
- JSC “Civil Aviation Academy”, Kazakhstan
- Nanchang Hangkong University, China
- Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania
- The State School of Higher Education in Chelm, Poland
- The International University of Logistics and Transport in Wroclaw, Poland
- Polish – Ukrainian Research Institute, Poland-Ukraine

За науковий зміст викладеного матеріалу відповідають автори.

ЗМІСТ

- Секція 1. Методи та засоби технічної та медичної діагностики*
- Секція 2. Інформаційна безпека*
- Секція 3. Спеціалізовані комп'ютерні системи та CALS – технології в авіації*
- Секція 4. Автоматизовані системи управління технологічними процесами*
- Секція 5. Безпека державних інформаційних ресурсів*
- Секція 6. Комп'ютерні системи*
- Секція 7. Організація та обслуговування повітряного руху. Пілотовані і безпілотні літальні апарати в єдиному повітряному просторі*
- Секція 8. Системи зв'язку навігації та спостереження*
- Секція 9. Людський чинник: інженерно-технічні, психологічні і медико-біологічні аспекти*
- Секція 10. Стан та перспективи розвитку авіоніки*
- Секція 11. Авіаційна англійська мова та безпека польотів*
- Секція 12. Електроніка*
- Секція 13. Керування складними системами*
- Секція 14. Авіаційні радіоелектронні системи та комплекси*
- Секція 15. Авіаційні телекомунікаційні системи*
- Секція 16. Сучасні триботехнології в авіації та загальному машинобудуванні*
- Секція 17. Аеродинаміка та безпека польотів*
- Секція 18. Втома і руйнування авіаційних конструкцій*
- Секція 19. Проблеми відновлення керованості повітряних суден*
- Секція 20. Двигуни та силові установки*
- Секція 22. Міське, промислове, цивільне та транспортне будівництво*
- Секція 23. Технічна естетика та дизайн*
- Секція 24. Дизайн архітектурного середовища*
- Секція 25. Дистанційні аерокосмічні дослідження*
- Секція 26. Хімічна технологія та інженерія*
- Секція 27. Біотехнологія в авіації*
- Секція 28. Землеустрій, кадастр та моніторинг земель*
- Секція 29. Екологічна безпека та хімотологія*
- Секція 30. Економічні та управлінські бізнес-процеси розвитку авіаційних підприємств*
- Секція 31. Інформаційно-правові основи міжнародних відносин*
- Секція 32. Трансформація журналістики в контексті технологізації світу і процесів глобалізації*
- Секція 33. Міжнародна науково-технічна кооперація України в аерокосмічній галузі*
- Секція 34. Актуальні проблеми розвитку туризму в Україні*
- Секція 35. Правове забезпечення єдиного повітряного простору*
- Секція 36. Мовна підготовка фахівців авіаційної галузі*
- Секція 37. Психологія безпечної експлуатації авіаційного транспорту*
- Секція (спільно з секцією №9)*
- Секція 38. Людиновимірність авіації в глобалізованому світі*
- Секція 39. Математичне моделювання та чисельні методи*

<i>А.О. Задорожня, Р.Е. Лукіячук, О.М. Алексеев</i> Аналіз моделі захисної зони повітряного судна	8.13
<i>А.А. Калашник, В.Н. Неделько, М. А. Калашник</i> Негативное влияние динамики геофизических полей на безопасность полетов воздушных судов	8.17
<i>Э.А. Ковалевский</i> Ионосферная задержка сигнала при навигации уборщика космического мусора	8.21
<i>Э.А. Ковалевский, О.В.Семененко</i> Прогнозирование вектора состояния уборщика космического мусора по методу Ламберта-Эйлера	8.24
<i>В.В. Конин</i> Геометрический фактор созвездий геостационарных спутников	8.27
<i>С.П. Корнієнко, О.О. Колганова, Н.В. Кужель, В.М. Шутко</i> Методика оцінки параметрів руху автомобіля на основі нового математичного методу	8.31
<i>Н.С. Кузьменко, І.В. Остроумов</i> Основні тенденції розвитку безпілотних авіаційних систем	8.35
<i>О.С. Погурельський, І. Кудринська</i> Моделювання видимості супутників навігаційної системи Galileo	8.39
<i>А. В. Садченко, О. А. Куширченко, Альхамеді Мохаммед Таха Джумаа</i> Алгоритм случайного поиска бинарных синхрокодов большой длины с хорошими корреляционными свойствами	8.43
<i>К.Ю. Дергачёв, Т.С. Саратова</i> Исследование алгоритмов построения рациональной 4D траектории полета для беспилотных летательных аппаратов	8.46
<i>В. А. Швец</i> Моделирование радиоприемного тракта адаптивных антенных решеток в системах позиционирования GPS, ГЛОНАСС, ГАЛИЛЕО	8.50
<i>В.Ю. Шибельский, С.В. Фесенко</i> Вплив збурюючих чинників на точносні характеристики поплавкового гіроскопа	8.54
<i>Н.С. Кузьменко</i> Аналіз факторів, що впливають на функціонування безпілотних авіаційних систем	8.58
<i>S.D. Psev</i> Frequency division multiple access (FDMA) applicable for mobile satellite communications	8.62
<i>S.D. Psev</i> Random division multiple access (RDMA) applicable for mobile satellite communications	8.70

Основні тенденції розвитку безпілотних авіаційних систем

Розглянуто основні тенденції розвитку безпілотних авіаційних систем. Представлено прогнозовані значення їх застосування до 2035 року. Виділено 6 основних напрямків технічного розвитку безпілотних авіаційних систем.

Стрімкий безперервний розвиток технологій створює привабливі передумови до вдосконалення базової структури безпілотної авіаційної системи (БАС) та її обладнання. Підвищення функціональних можливостей БАС щодо виконання польотного завдання та зниження ризику для людського життя є основною передумовою, що зумовлює розвиток безпілотної авіації. Основними напрямками розвитку БАС є: зменшення ваги безпілотної літального апарату (БПЛА), збільшення часу функціонування БПЛА без посадки, збільшення ваги корисного навантаження та широке використання стандартних взаємозамінних модулів. Подальша мікромініатюризація БПЛА, більша сумісність датчиків та інтеграція інфраструктури призведе до появи менших за розмірами та більш витривалих БПЛА. Крім того, БПЛА будуть більш ефективними у виконанні польотного завдання та в водночас менш затратними при виготовленні. Як результат більші можливості з меншими затратами стануть передумовами до розширення сфер застосування безпілотної авіації. Відповідно до прогнозу міністерства оборони США відсоток БПЛА військового призначення зросте з 25% у загальному обсязі сьогодні до 70% повітряного флоту до 2035 (рис. 0 1) [1].

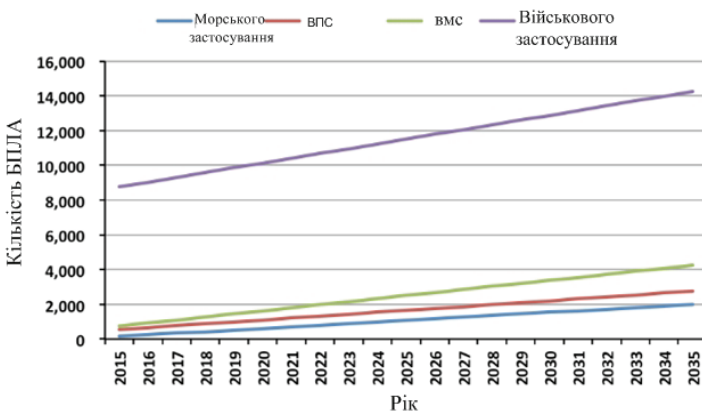


Рис. 0. Прогнозована кількість БПЛА військового застосування
 Прогнозується, що у 2022 – 2023рр. розпочнеться період комерційних продажів БПЛА, їх послуг, у наступні роки передбачається стрімкий ріст по-

питу та БПЛА до 250 тис одиниць до 2035, з яких 175 тис будуть мати комерційне призначення (рис. 2) [1].

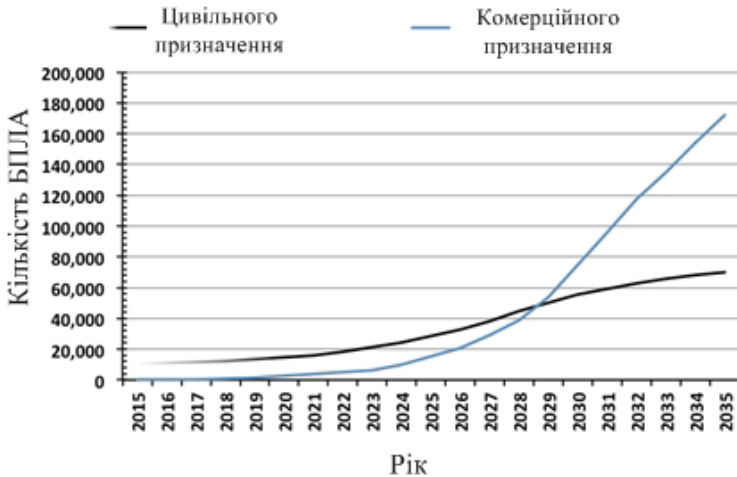


Рис. 2. Тенденції розвитку БПЛА

Очікується, що застосування БАС перевищать пілотовані польоти повітряних суден, як під час військових так і цивільних завдань до 2035 року. Технології, необхідні для забезпечення такого зростання стрімко розвиваються, витрати скорочуються, і використання зростає.

Потреби сучасного суспільства висувають суворі вимоги до функціонування БАС. Зокрема, вони повинні мати здатність забезпечувати більш ефективне функціонування за рахунок використання сумісного обладнання, більшої автоматизації та продуктивності[2], будуть витривалими до будь-якого впливу навколишнього середовища, матимуть надійний захист від несанкціонованого доступу, скорочення чисельності персоналу для експлуатації та обслуговування системи.

Ключ до розвитку ринку БАС є можливість покращення навігації та застосування інтегрованих технологій, що спонукають до нових застосувань, визначають нові завдання та відкривають нові ринки. Це, в свою чергу змушує розробляти та вдосконалювати навіть нові технологічні можливості з більш низькими витрати та розширеними можливостями.

Доцільно виділити основні напрямки технічного розвитку БАС, що відображають стратегічні пріоритети у поєднанні з скороченням експлуатаційних витрат та відіграють важливу роль у безпілотній авіації:

- 1). Реалізація інноваційних, недорогих виробничих процесів, поряд з розглядом виробничих витрат і самозабезпечення в процесі проектування, матиме ключове значення для розвитку конструкції БАС. Процеси, які зменшують кількість частин, спрощують оснащення, скорочують потреби в енергії, і мінімізують відходи будуть покращеними. Оскільки обсяги виробництва

спочатку є невеликими це завищить вартість. Таким чином, основним критерієм для широкого використання композитних матеріалів є використання недорогих виробничих процесів.

2). Основною метою розвитку силової установки БПЛА є зменшення витрати палива чи зниження електроспоживання для електромоторних БПЛА. Оскільки кількість палива чи заряд батареї є вичерпним, то підвищення ефективності силової установки відіграє ключову роль у підвищенні часу безпосадкової дії БПЛА.

3). Поліпшення каналу інформаційного обміну (КІО). КІО відіграє одну з ключових ролей у структурі БАС. Ефективність виконання польотного завдання значно залежить від доступності, швидкості та захищеності від дії завад КІО. Перспективним напрямком розвитку КІО є застосування супутникових каналів зв'язку та високошвидкісного обміну даних у наземних КІО. Очікується, що провайдери супутникових послуг будуть продовжувати збільшувати технічні можливості супутникового зв'язку. Хмарна концепція зберігання та обміну даними буде актуальною у найближчі роки.

Великі обсяги даних, що можуть бути зібрані в повітрі датчиками БПЛА забезпечують виконання унікальних завдань і можливостей. Обсяг потокової відео інформації та інших даних потребують значної пропускну здатності від КІО. Одним з напрямків вирішення проблем, пов'язаних зі швидкістю передачі великих об'ємів даних є їх обробка у максимально можливій мірі на борту БПЛА. Результати досліджень алгоритмів обробки польотної інформації вказують на різні шляхи вдосконалення, що у поєднанні з перспективними майбутніми технологіями обробки, такі як нанотехнології та квантові обчислення, можуть значно полегшити більшу частину смуги пропускання КІО, необхідної для необроблених даних.

Передбачається також, що деякі БПЛА самі стануть ретрансляторами даних для задоволення потреб іншого БПЛА для передачі даних. Таке застосування радіорелейного зв'язку дозволить ефективно організувати КІО з необхідною швидкістю обміну даними.

Функціонування БАС пов'язане з інформаційними потоками даних. Стороннє втручання у інформаційний обмін збільшує ризик невдалого виконання польотного завдання та може призвести до відмови функціонування всієї системи. Актуальним є проектування нових засобів криптографічного захисту інформації з швидким кодуванням та високим рівнем захисту, здатних функціонувати в режимі реального часу.

4). Сучасний розвиток технологій мікро-мініатюризації датчиків, що постійно продовжує вдосконалення мікро-електромеханічних пристроїв (MEMS) та інтегрованих комп'ютерних чипів (ASIC) призведуть до збільшення інформаційних характеристик даних, датчики будуть функціонально інтегровані в декілька джерел даних та продовжувати зменшення габаритних розмірів та ваги.

Величезне різноманіття датчиків та систем створюють технологічні перепони на шляху їх імплементації у єдиний інформаційний простір БАС. Пріоритетним є розробка загальних стандартів та використання систем з гнучкими чи відкритими інтерфейсами взаємодії.

Сьогодні здатність програмного забезпечення та датчиків до адаптації до нових умов функціонування всередині і зовні системи є перспективним.

5). Інформаційні системи постійно збільшуються в складності функціонування, що зумовлюється необхідністю роботи з великими обсягами даних та багатьма користувачами. Ринок засобів зберігання даних, відображення та обчислювальних систем зростає швидкими темпами і створює попит на високу обчислювальну потужність у поєднанні з високою пропускну здатністю, як у структурі наземної станції керування так і на борту БПЛА.

Основними тенденціями в області інформаційних технологій є зростання обчислювальної потужності і пам'яті, мініатюризація, розширені алгоритми управління даними.

6). Розвиток систем корисного навантаження. Основним завданням є підвищення точності та роздільної здатності систем дистанційного спостереження з використанням нових принципів побудови.

Висновки

Розвиток комп'ютеризованих технологій дозволяє застосовувати нові програмні принципи побудови у структурі бортового та наземного обладнання БАС. Мінімізація габаритних розмірів, маси, електроспоживання у поєднанні зі збільшенням функціональності за рахунок застосування комп'ютеризованих систем, дозволяють більш ефективно використовувати можливості БАС, підвищувати стійкість БПЛА та надійність та доступність систем.

Сучасні тенденції розвитку передбачають підвищення рівня автономності БПЛА та повну заміну оператора пілотування на оператора планування польотного завдання. Особливо актуальною автономна робота є у разі виконання групових завдань, що потребує скоординованої дії різних БПЛА для прийняття спільного рішення.

Список літератури

1. Unmanned Aircraft System. Service Demand 2015 – 2035 / Technical Report, Version 0.1 — September 2013, DOT-VNTSC-DoD-13-01. U.S. Department of Transport. –2013. – 151 p.

2 Unmanned systems integrated roadmap 2007-2032/ Report of US Department of Defense. Office of the Secretary of Defense . – 2007. – 188 p.



Наша адреса: 03058, Київ-058,
проспект Космонавта Комарова, 1, кім. 1.238
тел.: (044) 406-71-56
факс: (044) 406-79-21
e-mail: avia@nau.edu.ua
<http://avia.nau.edu.ua>