Аналіз проблем експлуатації навігаційних

систем безпілотних літальних апаратів

Іваницька В.І.

науковий керівник:Войтенко С.Д.

кафедра військової підготовки

Національний авіаційний університет

м. Київ, Україна

IVI-IVI@i.ua

***Анотація* – у статті приведений аналіз експлуатації навігаційних систем безпілотних літальних апаратів (БПЛА), розглянуті вимоги до навігаційного забезпечення БПЛА тавплив зовнішнього середовища на навігаційне устаткування БПЛА.**

Ключові слова – безпілотний літальний апарат; навігаційна система; параметри навігаційних систем, комплекси бойової авіації.

# Вступ

Безпілотна авіація - один із напрямів, який найбільш динамічно розвивається у авіації на сьогоднішній день. БПЛА застосовують для вирішення наступних завдань у різних галузях та структурах (табл.1) [1].

|  |  |
| --- | --- |
| **Державні** | **Недержавні** |
| * поліція; * прикордонні війська; * контроль морських і сухопутних кордонів; * моніторинг нафтогазових родовищ; * пошуково-рятувальні роботи; * протипожежні роботи. | * регулярні повітряні перевезення вантажів; * повітряна реклама; * фотозйомка; * розважальні польоти; * сільськогосподарські роботи; * охорона приватних територій |

Рішення великого комплексу завдань можливе шляхом створення відповідних модифікацій базових БПЛА. Зацікавленість в їх застосуванні для внутрішніх цілей визначає особливу роль і місце таких комплексів у системі спеціалізованої техніки міністерств і відомств.

Система навігації є основою функціонування системи автоматичного керування і використовується для оцінки стану БПЛА і налаштування автопілоту на конкретні режими польоту. Вибір технічного обрису навігаційної системи БПЛА повністю залежить від покладених на нього завдань [2].

Експлуатація БПЛА може мати ряд складнощів, внаслідок поганого навігаційного забезпечення, яке пов'язане з низьким показником доступності радіовидимості навігаційних апаратів, або з інструментальною погрішністю інерційних систем.

# Постановка проблеми

Перешкоди радіоприйому створюються як природним чином, так і штучними джерелами. Наприклад, штучними джерелами є радіотехнічні засоби, такі як радіонавігаційні, або зв'язкові.

Залежно від походження перешкод їх підрозділяють на:

* космічні – обумовлені радіовипромінюванням Сонця, зірок, планет, міжзоряного середовища тощо ; незалежно від їх природи, проявляються при радіоприйомі і шуми теплового походження;
* атмосферні, перешкоди радіоприйому від електричних процесів, які безперервно відбуваються в атмосфері Землі;
* індустріальні – електромагнітні обурення, що створюються ненавмисно під час роботи різних електричних і радіопристроїв, приладів і апаратів, що заважають радіоприйому;
* умисні (організовані)
* перешкоди від інших радіостанцій
* перешкоди, обумовлені особливостями поширення радіохвиль (завмирання радіосигналу, випадкові (рідше періодичні) зміни рівня сигналу (в десятки і сотні разів) в точці прийому);
* власні шуми.

## Фактори, що впливають на навігаційні параметри інерціальної системи навігації (ІНС)

Інерційним системам (ІНС) властиві недоліки, які не дозволяють використовувати їх довгий час в автономному режимі. Вимірювальним елементам ІНС, передусім, гіроскопам і акселерометрам, притаманні власні методичні та інструментальні помилки, початкові умови не можуть бути введені абсолютно точно, обчислювач, що входить до складу ІНС, вносить свої погрішності. Під впливом цих чинників ІНС працює в так званому "обуреному" режимі, й інформація, яка буде отримуватися з неї, міститиме помилки, викликані впливом перерахованих обурень. Для усунення впливу цих чинників створюються комплекси, які забезпечують корекцію ІНС [3].

# Основна частина

Так як є вірогідність відсутності сигналів навігаційної системи, актуальними і важливими є завдання оцінки координат БПЛА в умовах відсутності сигналів навігаційної системи, а також питання рішення цільових завдань у вказаній ситуації.

Визначення координат БЛА в подібних умовах може бути виконано:

* з використанням додаткового бортового і/або наземного обладнання;
* автономно з використанням штатного (цільового) обладнання на БПЛА.

У якості цільової апаратури на БПЛА використовується система спостереження (СС), що включає до свого складу візирні пристрої, обчислювачі.

До недоліків використання додаткового обладнання можна віднести зниження мобільності комплексу БПЛА в цілому і збільшення масогабаритних показників БПЛА, що буде істотно впливати на дальність польоту БПЛА.

Використання цільового обладнання не має подібних недоліків, але в даний час недостатньо пропрацьовано. Використання систем спостереження також має ряд деяких складнощів.

У системах спостереження використовуються так звані оглядово-порівняльні методи навігації. В основі подібних методів лежить пошук і порівняння окремих фрагментів зображення підстильної поверхні (лінії, точки, площі) з деяким еталонним представленням. Отже, для підвищення точності роботи найкраще використовувати інерційні системи навігації з коригуванням від наземних джерел. Наземним джерелом для видачі коригуючих координат для інерційних систем навігації може бути, наприклад, судно, що передає на БПЛА сигнали корекції.

# Висновки

Таким чином, рішення проблем подальшого розвитку систем навігації БПЛА разом з використанням специфічних апаратних і програмних засобів наприклад, автоматична корекція поточних координат, які одержані від ІНС, дозволить застосовувати БПЛА в комплексі бойової авіації, яка буде мати новіможливості та характеристики.

##### Список використаних джерел

1. Трубніков Г.В. Застосування безпілотних літальних апаратів в цивільних цілях // UAV.RU. Безпілотна авіація [Електронний ресурс]. URL: http://www.uav.ru/articles/civil\_uav\_th.pdf.
2. Циркуляр IKAO № 238 Безпілотні авіаційні системи (БАС) 2011 р.
3. Легостаєв В.Л. Методи алгоритми і структура програмного технічного комплексу бесплатформної інерціальної системи: дис. ... канд. техн. наук. - М .: МАІ, 2010 р.