

Заключення

Сигнали мікромеханичних гіроскопов нуждаются в компенсації дрейфа нуля, для чого можна воспользуватися приведенної в данній статті методикою. Для отримання моделі зашумлених вимірювань гіроскопа, придатної для синтезу фільтра Калмана, можна побудувати авторегресійну модель з формуючим дискретним фільтром першого порядку, збуджуємым «білим шумом».

Список літератури

1. Александров Е. Е. Управление электроприводом наведения основного вооружения легкобронированной боевой машины / Е. Е. Александров, С. Н. Беляев, В. А. Кононенко // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». – Харків: НТУ «ХПІ», 2008. – № 30. – С. 117–119.

2. Беляев С. Н. Моделирование работы стабилизатора вооружения легкобронированной боевой машины, построенного на основе бесплатформенной инерциальной системы / С. Н. Беляев // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». – Харків: НТУ «ХПІ», 2008. – № 46. – С. 40–45.

3. <http://www.analog.com>.

4. <http://www.freescale.com>.

5. Xiaoping Yun, Mariano Lizarraga, Eric R. Bachmann and Robert B. McGhee, "An Improved Quaternion-Based Kalman Filter for Real-Time Tracking of Rigid Body Orientation," Proceedings of 2003 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, pp. 1074-1079, Las Vegas, NV, October 2003. 6. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов. – СПб: Питер, 2002. – 608 с.

Надійшла до редакції 27.08.2009 р.

Рецензент – Є.С. Александров, доктор технічних наук, професор кафедри колісних та гусеничних машин імені О. О. Морозова НТУ «ХПІ»

МЕТОДИКА КОМПЕНСАЦІЇ ДРЕЙФА НУЛЯ І МОДЕЛЮВАННЯ ШУМІВ МІКРОМЕХАНИЧЕСКОГО ГИРОСКОПА ІНЕРЦІАЛЬНОГО ІЗМЕРИТЕЛЬНОГО БЛОКА

Беляев С.Н., Истомин А.Е.

В статті приводиться методика компенсації дрейфа нуля сигналу мікромеханического гіроскопа, а також отримана авторегресійна модель шумів вимірювань датчика ADIS 16250.

Ключевые слова: бесплатформенная инерциальная система, микромеханический гироскоп, дрейф нуля, формирующий фильтр.

METHODOLOGY OF DRIFT COMPENSATION AND NOISE MODELING OF MEMS-GYRO OF THE INERTIAL MEASUREMENT UNIT

Belyaev S.N., Istomin A.E.

In the paper methodology of drift compensation and noise modeling of MEMS-gyro ADIS 16250 are presented.

Keywords: non-platform inertial system, micromechanical gyroscope, zero drift, generating filter.

УДК 629.734.7

Г.М.Дідур, В.М.Алексеев

Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

ПЕРСПЕКТИВИ ТА ОСНОВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ПАРАШУТОБУДУВАННЯ В УКРАЇНІ

Проведено аналіз сучасного стану парашутно-десантної техніки, що знаходиться на озброєнні ЗС України. Обґрунтована доцільність удосконалення зразків парашутно-десантної техніки. Запропоновані шляхи модернізації зразків парашутно-десантної техніки в сучасних умовах.

Ключові слова: парашутно-десантна техніка, парашутобудування, модернізація.

Вступ

Постановка проблеми. За час багатолітнього використання парашутно-десантної техніки (ПДТ) в ЗС України провідними військовими фахівцями відзначалась невідповідність експлуатаційних характеристик ПДТ вимогам сьогодення, зокрема:

не забезпечення вимог, щодо десантування необхідної номенклатури озброєння, (снайперські гвинтівки СВД, автоматичні гранатомети АГС-17, пускові установки протитанкових керованих ракет, переносні зенітні ракетні комплекси, одноразові гранатомети РПГ-26, -27 та вогнемети РПО-А) десантуються не разом із парашутистом, а окремо в

спеціальній укоротці [1];

невідповідність вантажопідйомності ПДТ вимогам сучасності полягає в тому, що вітчизняні людські парашутні системи (ПС) розраховані на загальну вагу від 100 до 140 кг [2], на відміну від ПС провідних світових виробників аналогічного призначення, які розраховані на загальну вагу від 180 до 220 кг, що зумовлено збільшенням ваги штатного боєкомплекту та спорядження парашутиста-десантника (розвідника), виходячи з досвіду воєнних конфліктів останнього десятиріччя [3];

невідповідність показників точності десантування існуючої ПДТ вимогам точності десантування, керівним документам НАТО [3,4], тому що вимоги до точності десантування [5] не змінювались з 60-х років минулого століття, а вимоги щодо точності приземлення відсутні взагалі [1];

відсутність можливості проведення спільних дій з підрозділами країн учасниць НАТО, у зв'язку із відмінністю поглядів на організацію десантування військ та способів їх практичного здійснення [1,3,6].

У зв'язку з обмеженим фінансуванням робіт щодо розробки перспективних зразків ПДТ, постає актуальним питання модернізації ПДТ з метою розширення тактичних та технічних характеристик ПС. Вимоги сьогодення у загальній сукупності визначають перспективні напрямки розвитку парашутобудування в Україні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз останніх публікацій [7-15] показав, що питання модернізації ПДТ в світовому парашутобудуванні є досить актуальним. Після введення в експлуатацію парашутних систем різноманітних типів постає завдання, щодо оцінки та визначення перспективних шляхів модернізації ПДТ. Слід зазначити що зміст робіт, які мали спрямованість на модернізацію ПДТ значною мірою визначались роками їх появи та завданнями, що покладались на ПДТ відповідному періоді.

Протягом останнього десятиріччя в матеріалах конференцій та семінарів, що проводить Institute of Aeronautics and Astronautics, постійно розглядаються аспекти модернізації ПДТ, що підтверджує актуальність зазначеного питання.

Метою статті є визначення основних шляхів проведення модернізації ПДТ, що дозволить виконувати завдання за призначенням відповідними підрозділами ЗС України.

Модернізація ПДТ необхідна з метою забезпечення сучасного технічного рівня ПС при мінімальних затратах часу і матеріальних засобів. У процесі модернізації вирішуються завдання, щодо поліпшення основних експлуатаційних характеристик виробів; таких як надійність в роботі, безпека у застосуванні, простота конструкції та зручність експлуатації.

Викладення основного матеріалу

Усі зразки ПДТ, що знаходиться на озброєнні ЗС України розроблені на рубежі 60-х та 70-х років ХХ століття. Конструктивні рішення, що закладені в конструкцію зразків ПДТ та матеріали, з яких вони виготовлені, базуються на морально застарілих технологіях 50-літньої давності, тому виникла нагальна потреба термінової модернізації за наступними напрямками:

1. Модернізація десантних, учбово-тренувальних парашутних систем (НТПС) і рятувальних парашутних систем (РПС):

- а) зміна конструкцій куполів парашутних систем;
- б) впровадження примусового введення в дію основного купола десантних парашутних систем;
- в) відмова від двоконусного замка в конструкції десантної парашутної системи та впровадження кінцевих замикаючих пристроїв (КЗП);
- г) модернізація (спрощення) конструкцій ранців парашутних систем;
- д) покращення конструкцій парашутних підвісних систем.

2. Модернізація парашутних систем для доставки вантажів у малогабаритній тарі:

- а) заміна некерованих (круглих) парашутних систем на парашутні системи типу крило;
- б) впровадження двомісних вантажопасажирських парашутно-десантних систем.

Застосування куполів з більшим коефіцієнтом опору дозволить зменшити площу парашута, що необхідна для забезпечення заданої вертикальної швидкості, а відповідно і зменшити масо-габаритні характеристики ПС. Так, наприклад, в конкурсі «ATPS (Advanced Tactical Parachute System) Program» на нову ПС для армії США приймали участь куполи з формами "стягнутий хрест" або "круглий купол із кільцевим вирізом та конструктивною повітряною проникливістю", [8] що підтверджує доцільність впровадження нових форм куполів ПС.

Відповідні роботи з визначення ефективності запропонованого етапу модернізації проведені Науково-дослідним інститутом аеропружних систем (НДІ АПС, м. Феодосія), результати яких підтвердили доцільність проведення зазначеного етапу модернізації десантних, учбово-тренувальних та рятувальних парашутних систем.

Ще одним напрямком модернізації куполів десантних та рятувальних ПС пропонується відхід від форми купола "пласке коло у розкрої" з повітряпроникливої тканини, що мають коефіцієнт опору парашута C_n в межах від 0,6 до 0,8. При переході до більш прогресивних схем, наприклад типу "хрест", "стягнутий хрест" або "круглий купол з кільцевим вирізом", що мають більший коефіцієнт опору парашута C_n [7].

3. Модернізація важкої ПДТ.

Першим етапом (1а) модернізації десантних, учбово-тренувальних та рятувальних парашутних систем, що стоять на озброєнні підрозділів Збройних Сил України пропонується перехід на більш раціональну схему побудови силового каркасу, що забезпечить збільшення ресурсу парашутних систем по кількості застосувань.

При виготовленні куполів десантних і рятувальних парашутів Д-6, ДПС, С-4у, З-5, З-6п, що мають прямокутну схему побудови силового каркаса (рис. 1а), пропонується здійснити перехід до радіально-кільцевої схеми силового каркасу (рис. 1б), що забезпечує рівномірність навантаження силових елементів парашута, підвищується надійність по міцності, зменшується ймовірність перехлестування купола стропами при відкритті за рахунок рівномірності укладання нижньої кромки купола. Такі куполи більш технологічні, раціональніші в розкрої, що в свою чергу знижує вартість і підвищує якість виготовлення.

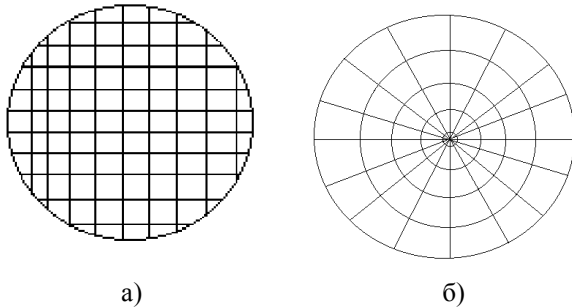


Рис. 1. а) схема купола з прямокутною схемою побудови силового каркасу; б) схема купола з радіально-кільцевою схемою побудови силового каркасу

Наступним етапом модернізації десантних ПС є впровадження в конструкцію примусового введення в дію основного купола.

Примусовий спосіб введення в дію основного купола відомий у світовому парашутобудуванні ще з 30-х років ХХ століття, вважається більш безпечним ніж спосіб введення в дію основного купола стабілізуючим парашутом, який використовується на даний час в десантних ПС. З метою підвищення безпеки здійснення стрибків з парашутом і економії вартості парашутних систем, що практично виступили встановлені терміни експлуатації та зберігання, доцільно забезпечувати частини аеромобільних військ і спеціального призначення ЗС України парашутною системою примусового розкриття та провести модернізацію парашутів Д-6 серії 4 і ДПС.

Примусове введення в дію основного купола має наступні переваги:

- не потребує використання парашутного страхуючого приладу, вартість якого надто висока і,

практично, дорівнює вартості запасного парашута (до \$1500);

- не потребує використання ланки ручного розкриття (від \$10 до \$25);

- нівелює помилки при відділенні від борта літального апарату парашутистів з недостатнім досвідом виконання стрибків, виключає ймовірність зачеплення стабілізуючого парашута за тіло парашутиста, спорядження;

- виключає випадки відмови двоконусного замка, який не застосовується в примусовій схемі введення в дію основного купола;

- дозволяє зменшити мінімальну висоту десантування з забезпеченням безпеки виконання стрибка парашутистами з недостатнім досвідом, відповідно це призводить до зменшення витрати пального;

- у зв'язку з закінченням терміну експлуатації найближчим часом парку вертольотів Мі-8, що обладнані для десантування в рампу, схема з примусовим введенням у дію основного парашута дозволить виконувати десантування через бокові двері з вертольоту типу Мі-8.

Використання на одній парашутній системі двох способів введення в дію основного купола:

забезпечує значне розширення тактичних можливостей аеромобільних військ;

спрощує повітрянодесантну підготовку при збереженні рівня готовності підрозділів до виконання завдань за призначенням; забезпечить сумісність підготовки парашутиста-десантника ЗС України зі стандартами НАТО, де примусовий спосіб введення в дію основного купола є головним.

Наступним етапом модернізації десантних ПС є заміна двоконусних замків, що призначені для відділення стабілізуючого парашута, на кільцеві замкові пристрої (КЗП).

Конструктивні елементи КЗП практично відпрацьовані з урахуванням 30-річного досвіду застосування їх в спортивних парашутних системах. Конструкція КЗП, на відміну від двоконусних замків, не потребує проведення регламентних робіт, що зменшує затрати на експлуатацію парашутних систем.

Застосування КЗП спростить конструкцію ранців парашутних систем за рахунок відмови від металевої рамки ранця, що необхідна для кріплення двоконусного замка, та дозволить перейти на конструкцію ранців м'якого або сумісного типу (розміщення основного та запасного парашутів одночасно на спині парашутиста), що мають кращі ергономічні показники, простішу технологію виготовлення і, відповідно, менші виробничі витрати.

Четвертим напрямком робіт щодо модернізації десантних та рятувальних ПС є заміна підвісних

систем парашутиста, що використовуються до теперішнього часу, на підвісні системи сучасної конфігурації, які зручніші, простіші в регулюванні, технологічніші і дешевші у виготовленні.

Сучасні підвісні системи з підвищеними ергономічними характеристиками спочатку були розроблені лише для спортивних ПС. Проте досвід експлуатації показав можливість їх ефективного використання також для десантних і рятувальних систем. Прикладом такого вдалого використання є сучасні десантні системи "МТ-1Х" і "МТ-1S", що виробляються для потреб армії США.

На базі НДІ АПС також розроблена і успішно пройшла політно-конструкторські випробування підвісна система для десантного парашута нового типу, що адаптована на застосування КЗП в парашутній системі та забезпечує можливість застосування як у ранцях парашутних систем з роздільним розміщенням запасного парашута, так і в ранцях сумісного типу. Конструкція підвісної системи нового типу для десантної парашутної системи захищена патентом України [9].

На даний час зняті всі нормативні обмеження щодо вибору матеріалів і фурнітури при створенні ПС, які офіційно діяли до розпаду Радянського союзу і ще майже десять років за інерцією після його розпаду. Тоді можна було використовувати лише вітчизняні матеріали, асортимент яких, згідно діючих нормативних обмежень, був дуже вузьким і суттєво відставав від світових темпів удосконалення парашутних матеріалів. Це призвело до того, що ПС, які використовуються на даний час

переобтяжені і не в повному обсязі реалізують потенційно можливі характеристики. На сьогоднішній день є реальною можливість оперативно вибирати і придбати сучасні матеріали з необхідними фізико-механічними характеристиками з широких номенклатурних переліків кращих світових виробників. Конкуренція виробників матеріалів, боротьба за ринки збуту призвели до того, що основні характеристики (питома міцність, стійкість до зовнішніх чинників) сучасних матеріалів значно вищі, ніж у матеріалів з переліків-обмежувачів, що діяли при розробці старих ПС. Тому, при заміні тих складових ПС, що повністю виробили свій ресурс, доцільно використовувати більш якісніші, доступніші і дешевші сучасні матеріали [10].

З досвіду збройних конфліктів останнього десятиріччя зросли вимоги до точності десантування вантажів для забезпечення усім необхідним дій малих груп у відриві від баз забезпечення, особливо в гірських та лісових умовах. Десантування вантажів у таких умовах здійснюється за допомогою малогабаритної парашутно-десантної тари.

З метою підвищення точності десантування вантажів у малогабаритній парашутно-десантній тарі при проведенні миротворчих, спеціальних та пошуково-рятувальних операцій пропонується модернізація існуючих парашутних систем для доставки малогабаритних вантажів шляхом заміни вісьсиметричних (круглих) куполів на парашутні системи типу "крило" (рис.2).

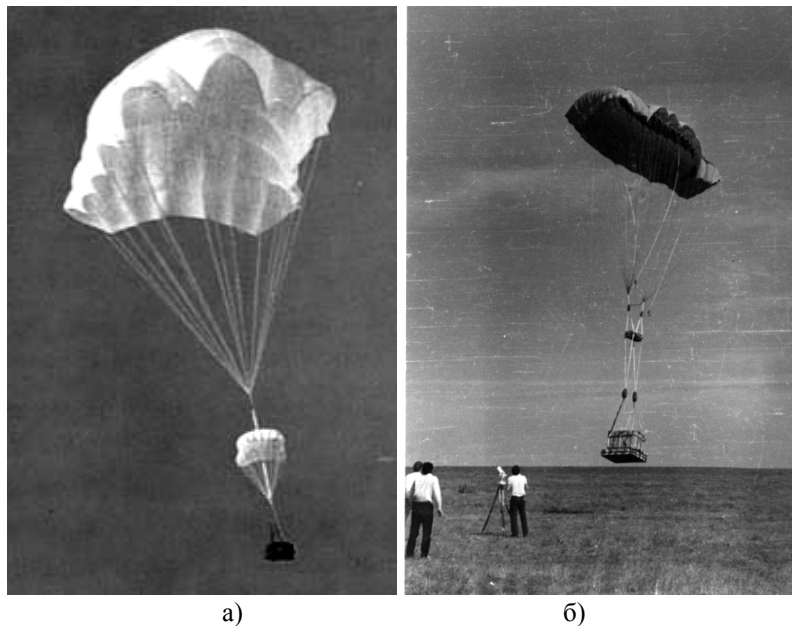


Рис.2. Парашутні системи: а - Для десантування вантажів у малогабаритній тарі ПДУР-47; б – Керована парашутна система УПГС-500 для точної доставки вантажів вагою до 500 кг

Застосування плануючих парашутів типу "крило" дозволяє усунути недоліки, що притаманні способу приземлення об'єктів на вісьсиметричних (круглих) або парашутах типу "хрест":

- відсутність орієнтації об'єкта по напрямку вектора швидкості при приземленні;
- відсутність стабілізації об'єкта по кутах тангажу ψ та крену γ при приземленні;
- значна вертикальна швидкість об'єкта, пов'язана з великими навантаженнями на одиницю площини купола, що викликає потребу використовувати високоенергетичні та складні за конструкцією амортизаційні системи для приземлення об'єкта без ушкоджень.

За умови рівності вертикальної швидкості зниження $V_{\text{внп}} = V_{\text{внп}}$ плануючого парашута та вісьсиметричного (нейтрального) парашута, між площами плануючого парашута типу "крило" $F_{\text{пн}}$ та вісьсиметричного (нейтрального) парашута $F_{\text{нп}}$ існує залежність $F_{\text{пн}} = 0,4F_{\text{нп}}$.

Відповідно, використання плануючої парашутної системи дозволяє зменшити масо-габаритні характеристики засобів доставки вантажів та збільшити корисне навантаження літальних апаратів.

Застосування парашутів типу "крило" дозволяє використовувати при приземленні ефект "динамічного підриву", тобто інтенсивну зміну форми купола парашута з метою зменшення вертикальної швидкості об'єкта десантування в момент приземлення. При інтенсивному затягуванні строп керування відбувається викривлення профілю купола парашута, збільшення кута атаки, зменшення аеродинамічної якості K , збільшення коефіцієнтів опору та C_y , внаслідок чого зменшуються горизонтальна та вертикальна швидкості парашутної системи. При цьому відбувається закидання об'єкта на великі кути тангажу ($\sim 30^\circ$), що викликані різким гальмуванням купола і рухом об'єкта за інерцією. Закидання об'єкта може бути усунуто за допомогою конструкції спеціальної підвісної системи об'єкта, що в даній статті не розглядається.

Використання ефекту "динамічного підриву" дозволяє зменшити вимоги до амортизації при забезпеченні збереження об'єкта десантування.

Крім того, плануючі парашутні системи мають значно більший ресурс по кількості застосувань (від 200 до 600) на відміну від парашутних систем з вісьсиметричним (нейтральним) куполом (не більше 100 застосувань). Тому заміна вісьсиметричних (нейтральних) куполів на плануючі парашутні системи типу "крило" має ще й значний економічний ефект.

З метою реалізації можливості виключення помилок при розрахунку на десантування та

підвищення точності приземлення засобів доставки вантажів, особливо при десантуванні на майданчики приземлення обмежених розмірів, на даний час відомі наступні способи наведення керованих парашутних систем доставки вантажів:

- автоматичне наведення на радіомаяк;
- радіокомандне наведення з землі при візуальному спостереженні об'єкту або з повітря при наведенні парашутистом, який знижується поруч;
- телеметричний спосіб наведення за допомогою встановлених на вантажній платформі телекамер, відеокамер.
- за допомогою GPS-навігації.

Впровадження при модернізації в конструкцію парашутних систем для десантування вантажів системи наведення з одним із вищезазначених способів дозволить забезпечити десантування вантажів на майданчики приземлення обмежених розмірів.

Також за допомогою автономних систем наведення може бути реалізована функція "лідера групи", коли парашутна система для доставки вантажів практично "прокладає шлях" групі парашутистів, що здійснюють десантування услід за парашутною системою для доставки вантажів [11].

На початку XXI сторіччя для точної доставки вантажів у малогабаритній тарі з допомогою керованих плануючих парашутних систем типу "крило" збільшеної вантажопідйомності був розроблений спосіб наведення парашутистом-оператором, коли вантаж від 200 до 500 кг прикріплювався безпосередньо до підвісної системи парашутиста-оператора. Даний спосіб набув значного поширення у зв'язку з тим, що з метою забезпечення скритності десантування при проведенні спеціальних операцій часто доводиться здійснювати десантування у режимі радіомовчання, або в умовах радіоелектронної протидії [12,13]. З досвідом застосування плануючих парашутних систем у ЗС України підготовлений парашутист-оператор спроможний забезпечити доставку вантажу на майданчики приземлення розміром не більше 25x25 метрів. За досвідом проведення спеціальних операцій визначена потреба доставки парашутним способом у заданий район фахівців, що не мають достатньої парашутно-десантної підготовки (провідники, перекладачі, лікарі, підривники). Для вирішення цього завдання використовуються двомісні парашутні системи (рис.3) [15].

При невеликій чисельності спеціальних підрозділів мати на їх озброєнні дві різні парашутні системи, як для доставки вантажів, так і для доставки пасажирів, недоцільно [14, 15]. До того ж і собівартість парашутних систем, де забезпечується наведення парашутистом-оператором, значно менша

ніж систем з автоматичним наведенням. Тому модернізація двомісних парашутних систем, що застосовуються у ЗС України і в підрозділах Служби Безпеки України, з метою забезпечення доставки необхідних вантажів при проведенні спеціальних операцій дозволить розширити тактичні можливості спеціальних підрозділів при проведенні спеціальних і пошуково-рятувальних операцій.



Рис. 3. Двомісна вантажно-пасажирська парашутна система в вантажному та вантажно-пасажирському варіантах застосування

На базі НДІ АПС розроблена людська парашутна система підвищеної вантажопідйомності з універсальними вузлами кріплення корисного навантаження, що дозволяє закріплювати на парашутисті-операторі як пасажирів, так і вантаж у малогабаритній тарі [8]. НДІ АПС спроможний провести модернізацію двомісних парашутних систем, що на даний час застосовуються в Україні, шляхом заміни підвісної системи парашутиста-оператора.

Десантування великих вантажів вагою до 8 тонн і більше в даний час виконується двома основними способами: з використанням багатокупольних парашутних систем (БКПС) великих площ і методом парашутного зриву з гранично малих висот польоту літака.

Для реалізації першого способу десантування призначенні багатокупольні системи "МКС-760Ф", "МКС-760Р", "МКС-350-8". Сумарна площа основних куполів даних систем становить відповідно 3040 м² і 2800 м². Для забезпечення нормальних умов введення в дію основних куполів до складу БКПС входять блоки гальмівних і підтримуючих парашутів, а також, залежно від маси вантажу, витяжні парашутні системи "ВПС-4,5" або "ВПС-8".

Для десантування іншим способом використовуються системи низьковисотного

десантування П-219 разом з парашутними системами "ПГПВ-50" для вантажів масою від 3 до 6,5 тон і "ПГПВ-3×50" для вантажів до 8,5 тон, що забезпечують витягування платформи з вантажем з вантажної кабіни літака. Площі витяжних парашутів 50 м² і 150 м², відповідно. Цей спосіб десантування має суттєві переваги порівняно з використанням БКПС. У першу чергу це багатократно менша маса, вартість і трудомісткість експлуатації системи. Замість тих, що входять до складу БКПС 3 тис. м² основних куполів, гальмівних і підтримуючих парашутів, і також витяжної ПС, до складу ПГПВ входять лише витяжні парашути площею 50 м² або 3×50 м². Наступною перевагою другого способу десантування є в 100 разів менша ніж у МКС мінімально безпечна висота польоту літака при десантуванні (ПГПВ - 5±2 м, МКС - ≥ 500 м). Зменшення висоти десантування підвищує точність, скритність десантної операції і невразливість носія для засобів ППО.

Незважаючи на переваги другий спосіб не знайшов широкого застосування і не "витіснив" спосіб десантування з використанням БКПС. Зумовлено це тим, що висота десантування (5±2 м) дуже мала, а можливість її збільшення жорстко обмежена максимально допустимим значенням вертикальної швидкості вантажу, яка росте пропорційно збільшенню висоти польоту. Політ з десантуванням на такій висоті доступний лише спеціально навченим пілотом високої кваліфікації і пред'являє жорсткі вимоги до метеорологічних умов і стану майданчика десантування.

У НДІ АПС розроблений модернізований спосіб десантування з малої висоти, який усуває вищезазначених недоліків. Досягається це шляхом використання у складі системи плануючого гальмівного парашута (ПГП), який вводиться в дію відразу після проходження вантажною платформою кромки вантажного люка літака. Під дією підйомної сили ПГП на повітряній ділянці руху системи, сповільнюється наростання вертикальної швидкості (рис. 4). Завдяки цьому верхня межа допустимих висот десантування піднімається з 7 до 25 м, що суттєво спрощує операцію десантування, підвищує її безпеку, робить доступною пілотам з нижчим рівнем кваліфікації [17].

При модернізованому способі десантування горизонтальна складова швидкості в основному гаситься на повітряній ділянці, до приземлення, що знижує вимоги до розмірів майданчика десантування. Використання ПГП по суті забезпечує перетворення "шкідливої" для приземлення горизонтальної швидкості в гостро необхідні для даного способу десантування додаткові 15÷20 метрів висоти.

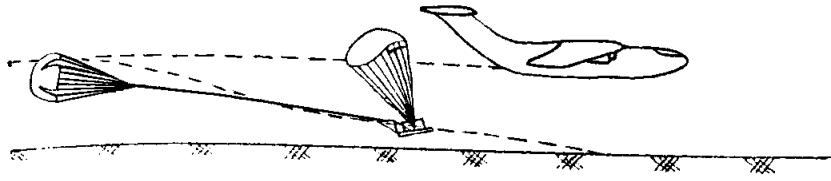


Рис.4. Застосування ППП з гранично-малих висот

У НДІ АПС на даний час вирішені основні проблеми практичної реалізації даного способу десантування, зокрема:

створені плануючі парашути, що працюють при високих питомих навантаженнях у гальмівному режимі;

розроблені елементи парашутної системи, що забезпечують швидке введення ППП в дію;

проведені багатofакторні чисельні дослідження, що показали, що даним способом можна ефективно здійснювати десантування вантажів масою до 20 тон;

створені повномасштабні дослідні зразки ППП і системи, в цілому, з якими виконані випробування у стендових і льотних умовах.

Чисельними дослідженнями і експериментальною перевіркою в льотних умовах підтверджено, що використання ППП може також істотно поліпшити характеристики многокупольних парашутних систем. Зокрема за рахунок підйомної сили ППП на 20-40% зменшується мінімально безпечна висота десантування, яка є одним з показників, що найбільш важко усуваються, роботи БКПС. При цьому, введення в систему ППП не вимагає за собою збільшення вартості і маси БКПС, а навпаки, дає їх деяке зменшення, оскільки ППП вводяться в систему замість більш дорогих і важких блоків гальмівних парашутів. ППП також, як і гальмівні парашути працює на етапі витягування та наповнення основних парашутів БКПС, проте, у відмінності від гальмівних парашутів, ефективність дії ППП значно вища і більш тривале за часом (рис.5) [18,19].

Представлені шляхи ефективного покращення характеристик великовантажних парашутних систем засновані на використанні плануючих гальмівних парашутів. Для БКПС така модернізація дає зменшення мінімально безпечної висоти і ефективне гальмування без додаткових на це матеріальних затрат.

Для способу десантування з гранично малих висот методом зриву використання ППП збільшує в

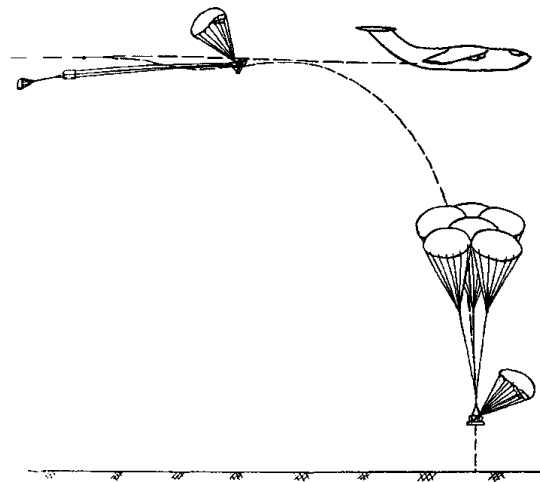


Рис.5. Застосування ППП з малих висот

4-5 разів висоту польоту літака при десантуванні і знижує до звичайних значень горизонтальну складову швидкості платформи з вантажем при приземленні. Завдяки цьому даний спосіб стає більш прийнятним для масового десантування і може в більшості випадків замінити БКПС, що дає значні тактичні переваги, через багатократне зменшення висоти десантування, і значний економічний ефект та багато разів меншої вартості парашутної системи.

Висновки

Аналіз дослідження свідчить про недостатнє урахування досвіду останніх війн та локальних збройних конфліктів щодо застосування в них парашутних десантів на користь досягнення кінцевої мети десанту.

Таким чином, в умовах постійного підвищення вимог до ПДТ, найбільш доцільним є проведення модернізації по всіх вищезазначених напрямках модернізації ПДТ. Вибір шляхів модернізації ПДТ дозволить на середньострокову перспективу виконувати завдання, що стоять перед аеромобільними військами ЗС України, при умові

забезпечення необхідного рівня технічного стану ПДТ, що знаходиться на озброєнні ЗС України.

Існуюча в Україні наукова і дослідно-конструкторська база, рівень науково-технічних розробок в області парашутобудування дозволяє у стислі терміни забезпечити проведення модернізації ПДТ до вимог сьогодення.

Список літератури

1. Настанова з повітрянодесантної служби (НПДС-2006). Введено в дію наказом командувача Сухопутних військ Збройних Сил України від 17 травня 2006 року № 205. – К. – 2007. – 250 с.
2. Система парашутиная десантна ДПС. Руководство по эксплуатации 15531.34-03 РЭ-Феодосия-2007. – 101 с.
3. FM 57-38 Pathfinder Operations Headquarters Department of the Army, Washington, DC April 1993.
4. Руководство по воздушно – десантной подготовке ВДВ (РВДП-63)/ – М. Военное издательство МО СССР, 1963. – 210 с.
5. Field Manual 31-19, Fleet Marine Field Manual 7-43, Headquarters Department of the Army, US Marine Corps, US Government Printing Office 1993-728-027/60092, Washington. DC 18 February 1993.
6. Лобанов Н.А Основы расчета и конструирования парашютов / Н.А. Лобанов. – М.: Машиностроение, 1965. – 363 с.
7. Патент на корисну модель 39973 України МПК В 64 D Варіант конструкції підвісної системи десантного парашута / Дідур Г.М Рудіч А.В., заявник та власник патенту Державне підприємство Науково-дослідний інститут аеропружних систем. - № 200810204; заявл. 08.08.08 від 25.03.2009 року, опубл. Бюл. № 6.
8. Програма проведення робіт по створенню десантних парашутичних систем нового покоління // Феодосія, 2002.
9. Special Operations Technology, online editor. Volume:4 Issue: 6. Published: Sep 18, 2006. An Eye on Impact Point.

10. Спецоперації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.special-operations-technology.com/sotech-archives/169-sotech-2008-volume-4-issue-6/1534-a-eye-on-the-impact-point.html>.

11. Packing instructions for the Military Tandem Tether Bundle (MTTB) canopy Part № 420709, Manual № 510055, REV : B, May 2004.

12. TT-600 Tethered Tandem Bundle Delivery System, Butler Tactical Parachute Systems, LLC 1820 Loudon Ave., NW P.O. Box 6098 Roanoke, VA 24017. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.butlerparachutes.com.

13. Tandem Vector Owner's Manual. Relative Workshop Corp. 1645 Lexington Avenue, Deland Florida. 32724-2106 USA. 1993/2003 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.relativeworkshop.com.

14. Sigma Tandem System By Relative Workshop Corp. 1645 Lexington Avenue, Deland Florida. 32724-2106 USA.2000.

15. Звіт про виконання льотних випробувань. Людська плануюча парашутична система ПССН (тема 2-0405)//Феодосія, 2009.

16. Расчет динамики движения объекта с подъемным парашютом. Техническая справка №2533.34-79. Тема 2-7765//Феодосія, 1979.

17. Котова С.П. Особенности наполняемости МКС с лидером/ С.П. Котова // Информационный бюллетень. – М.: НИИ АУ, 1971. – №13. - С. 8-13.

18. Герасимато Ф.Г., Котов Б.Б. О проваливании парашюта при наполнении МКС/ Ф.Г. Герасимато, Б.Б. Котов // Научно-технический бюллетень. – М.: НИИ АУ, 1988. – №3. - С. 35-40.

Надійшла до редакції 27.08.2009 р.

Рецензент: доктор технічних наук, старший науковий співробітник А.М. Зубков, Академія сухопутних військ, Львів

ПЕРСПЕКТИВЫ ТА ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПАРАШУТОСТРОЕНИЯ В УКРАИНЕ

Г.М.Дидур, В.М.Алексеев

Проведенный анализ современного состояния парашютно-десантной техники, которая находится на вооружении ВС Украины. Обоснована необходимость усовершенствования образцов парашютно-десантной техники. Предложены пути модернизации образцов парашютно-десантной техники в современных условиях.

Ключевые слова: парашютно-десантная техника, парашутостроение, модернизация.

OUTLOOKS AND PRINCIPAL DIRECTIONS OF PARASHUTEBUILDING DEVELOPMENT IN UKRAINE

G.M.Didur, V.N.Alexeev

Modern condition of paraborne's technique, that Armed Forces of Ukraine take up arms, was analyzed. Necessity in improvement models of paraborne technique was ground. Direction of improvement paraborne's technique models in modern conditions suggested.

Keywords: paraborne technique, parachutebuilding, modernization.