

УДК 629.746.34:629.7.016

ЄРМОЛАЄВ І.Р., начальник науково-дослідного відділу, кандидат технічних наук
КОЦУРЕНКО Ю.В., провідний науковий співробітник, кандидат військових наук,
доцент, старший науковий співробітник

ОЦІНКА ВПЛИВУ ПІДВІСНОГО ПРИЦІЛЬНОГО КОНТЕЙНЕРА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛІТАКА-НОСІЯ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ МЕТОДИКИ

На основі використання розрахункової методики отримано оцінку зміни основних льотно-технічних характеристик літака-носія внаслідок використання підвісного прицільного контейнера

Ключові слова: підвісний прицільний контейнер, літак-носій, аеродинамічні характеристики, льотно-технічні характеристики, тактичний радіус

Завдання модернізації бойової авіаційної техніки передбачають підвищення бойових можливостей авіаційних комплексів, одним з напрямків якого є розширення можливостей щодо виявлення наземних (морських) цілей та покращення точності вирішення задачі прицільовання при застосуванні керованих авіаційних засобів ураження (АЗУ) шляхом оснащення літальних апаратів (ЛА) підвісними прицільними контейнерами (ППК).

ППК вперше з'явилися у Військово-Повітряних Силах (ВПС) США під час війни у В'єтнамі. Вони використовувалися для застосування авіаційних бомб з лазерною системою наведення. Першими серійними ППК AN/AVQ-10 Pave Knife оснащувалися винищувачі-бомбардувальники F-4 Phantom-2. У подальшому їх змінили AN/ASQ-153-AN/AVQ-23 Pave Spike. До складу контейнерів входили оптико-електронні системи високого розрізнення, а також лазер для підсвічування цілі голови самонаведення (ГСН) бомби [1].

У 1991 році під час операції "Буря в пустелі" американські літаки F-111 Aardvark і F-15E Strike Eagle з новітніми ППК LANTIRN досягли високих результатів. На ці літаки, разом з літаками F-117, довелося близько 95 відсотків усіх скинутих авіацією міжнародних сил керованих авіаційних бомб. З цього часу підвісні прицільні контейнери стали обов'язковим атрибутом більшості винищувачів і винищувачів-бомбардувальників ВПС не тільки країн НАТО, але й Індії, Китаю, Індонезії, Єгипту, Пакистану, Марокко та інших.

Тому оцінка можливості підвіски перспективного ППК на вітчизняні ЛА є актуальним завданням наукових досліджень на напрямку теоретичного забезпечення вирішення завдань модернізації військової авіаційної техніки.

Враховуючи високі фінансові витрати з визначення впливу підвісного прицільного контейнера на основні льотно-технічні характеристики літака-носія

експериментальним шляхом, було проведено попередню оцінку впливу за допомогою розрахункових методик. Оцінка проводилася за таким алгоритмом:

визначення основних масово-габаритних характеристик перспективного ППК та діапазонів типових умов його застосування;

розрахунок основних аеродинамічних характеристик літака-носія з підвішеним ППК;

вибір типового профілю польоту літака-носія з підвішеним ППК;

розрахунок тактичного радіусу дії літака-носія з підвішеним ППК;

висновок щодо можливості та доцільності оснащення літака-носія ППК.

Для визначення основних масово-габаритних характеристик перспективного оптико-електронного прицільного контейнера розглянуті найбільш новітні ППК, які практично застосовуються на сучасних тактичних винищувачах, а саме: Sniper Advanced Targeting Pod (АТР) (США), AN/ASQ-228 ATFLIR (США), AN/AAQ-28(V) LITENING (Ізраїль), Damocles (Франція), WMD-7 (Китай) та "САПСАН-Э" (РФ), які належать до перспективних. Їх основні характеристики приведені у табл. 1 [1...6].

Аналіз даних табл. 1 дозволяє констатувати:

основне призначення сучасних підвісних прицільних контейнерів є наведення керованих (високоточних) АЗУ;

розміри ППК перебувають в межах: довжина – 1,83...3,0 м (переважно 2,2...2,4 м), діаметр – 0,3...0,406 м (переважно 0,3...0,36 м);

практично усі ППК мають сигароподібну форму з напівсферичною або клиноподібною головною та хвостовою частинами;

максимальна маса сучасних ППК становить 191...280 кг (переважно 191...250 кг);

до основного обладнання ППК, як правило, входять: телевізійні (ТВ), тепловізійні (ТПВ) або інфрачервоні (ІЧ) камери (датчики, сенсори); лазерний далекомір; лазерний цілевказник та лазер-маркер;

літаками-носіями сучасних ППК є практично усі типи літаків тактичної авіації, а також деякі стратегічні бомбардувальники (наприклад, В-1В, В-52).

Виходячи з цього можна припустити, що основні масово-габаритні характеристики перспективного оптико-електронного підвісного прицільного контейнера для оснащення вітчизняних тактичних літаків можуть становити:

форма – сигароподібна з напівсферичною або клиноподібною головною та безвідривно обтікаємою хвостовою частиною; довжина – 2,0...2,4 м; діаметр – 0,3...0,4 м; максимальна маса – 200...250 кг.

ППК, як правило, застосовуються під час виконання бойових завдань по нанесенню авіаційних ударів по наземним (морським) об'єктам різноманітними засобами ураження. Тому максимальна швидкість польоту бойових літаків буде обмежена через наявність засобів ураження на зовнішніх підвісках. За досвідом локальних війн [7] ця швидкість перебуватиме в діапазоні 700...1000 км/год. При цьому основний діапазон висот польоту з ППК буде знаходитися в межах 50...5000 м.

Таблиця 1

Основні характеристики сучасних та перспективних підвісних прицільних контейнерів

Характеристика	Тип ППК					
	Sniper ATP	AN/ASQ-228 ATFLIR	AN/AAQ-28(V) LITENING	Damocles	WMD-7	"САПСАН-Э"
Країна, рік	США, 2003	США, 2003	Ізраїль, 2008	Франція, 2009	КНР, 2012	РФ, персп.
Призначення	Для наведення керованих АЗУ на стаціонарні та рухомі цілі	Для наведення керованих АЗУ в умовах низького освітлення	Для виявлення цілей і цілевказівки керованим АЗУ	Для виявлення цілей і цілевказівки керованим АЗУ	Для пошуку, ідентифікації, відстеження та цілевказання АЗУ	Для цілевказання, наведення і управління керованими АЗУ
Довжина × діаметр, м	2,39×0,3	1,83×0,33	2,2×0,406	~2,3×0,4	*×*	3,0×0,36
Максимальна маса, кг	199	191	200	н. д.	280	н. д.
Прицільне обладнання	ІЧ- камера переднього огляду; ТВ камера; лазерний цілевказник; лазерний далекомір; лазер-маркер	ІЧ- камера переднього огляду; ТВ камера; лазерний цілевказник; лазерний далекомір; лазер-маркер	ТПВ система переднього огляду; ТВ камера; лазерний цілевказник; лазерний далекомір	Дальній лазерний цілевказник, ІЧ-система виявлення цілей FLIR	Оптичні, ІЧ-, ТВ- та лазерні датчики	ТВ- (ТПВ- або теле-ТПВ) канал, канали лазерного дальнометрирування і лазерного підсвічування цілі
Літаки-носії	F-15, F-16, F/A-18, A-10, B-1B і B-52	F/A-18E / F, F/A-18C / D, F/A-18Cs	A-10, B-52H, F-14A/B/D, F-15E/D, AV-8B, F/A-18, F-16 Block 25/30/40/50, F-4E, Су-30МКИ, L-159, Tornado GR4, Eurofighter Typhoon, JAS-39 Gripen	Super Etendard M, Mirage 2000, Rafale, Су-30, Tornado, Mirage F1 та ін.	FC-1/JF-17 "Тандер"	Су-27СМ, Су-30МК, Су-34, Су-35, МиГ-29 та ін.

Примітка: у таблиці прийняті такі скорочення: АЗУ – авіаційні засоби ураження; ІЧ – інфрачервоний; ТВ – телевізійний; ТПВ – тепловізійний

З метою визначення впливу ППК на аеродинамічні характеристики (лобовий опір) літака-носія проведені розрахунки на основі використання існуючої емпіричної методики [8] з припущенням, що збільшення лобового опору літака відбувається тільки за рахунок приросту його складової при нульовій підймальній силі, викликаного установкою зовнішньої підвіски:

$$C_{X_{0\Sigma}} = C_{X_0} + \Delta C_{X_0},$$

де C_{X_0} – коефіцієнт лобового опору самого літального апарата при нульовій підймальній силі; ΔC_{X_0} – приріст цього опору за рахунок установлення додаткового обладнання.

Оцінка впливу ППК на льотно-технічні характеристики літака проведена шляхом аналізу зміни тактичного радіусу дії R_T літака типу МиГ-29 при заданих вихідних даних за визначеною методикою [9] для типових профілів польоту [7], що наведені на рис. 1 і 2.

При розрахунку аеродинамічних характеристик ППК прийнято: форма контейнеру – сигароподібна з напівсферичною головною та безвідривно обтікаємою хвостовою частинами; довжиною – 2,4 м; діаметром – 0,35 м; максимальною масою – 250 кг.

Додатково обрано варіант озброєння, який включає дві вільно падаючі авіабомби калібру 500 кг (ФАБ-500). Вибір такого варіанту озброєння ґрунтується на тому, що за основними аеродинамічними та масово-габаритними характеристиками ці авіабомби наближені до корегованих авіабомб калібру 500 кг (КАБ-500).

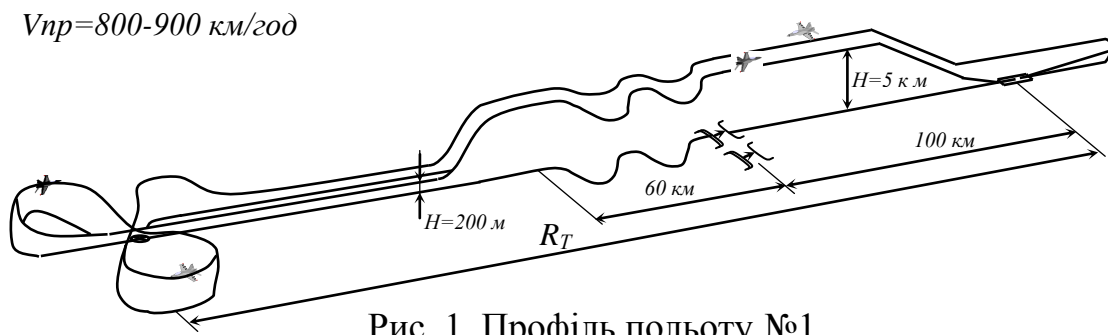


Рис. 1. Профіль польоту №1

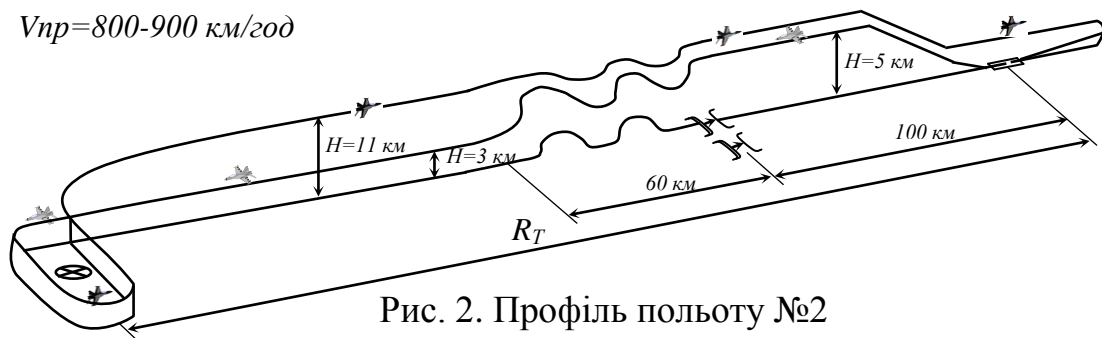


Рис. 2. Профіль польоту №2

Результати розрахунку тактичного радіусу польоту літака у відносних одиницях до базового варіанту підвісного озброєння наведено в табл. 2 та на рис. 3.

Таблиця 2

Відносне значення тактичного радіусу літака типу МиГ-29 при польоті за профілями №1 та №2

Вихідні дані	Варіанти підвісного озброєння			
	Без підвісок	2×АКР Р-60	2×ФАБ-500 + 2×АКР Р-60	2×КАБ-500 + 2×АКР Р-60 + ППК
Номер варіанту озброєння	1	2	3	4
Профіль №1	1	0,96	0,89	0,86
Профіль №2	1	0,97	0,91	0,90

Примітка: в таблиці прийняті такі скорочення: АКР – авіаційна керована ракета; ФАБ – фугасна авіаційна бомба; КАБ – корегована авіаційна бомба

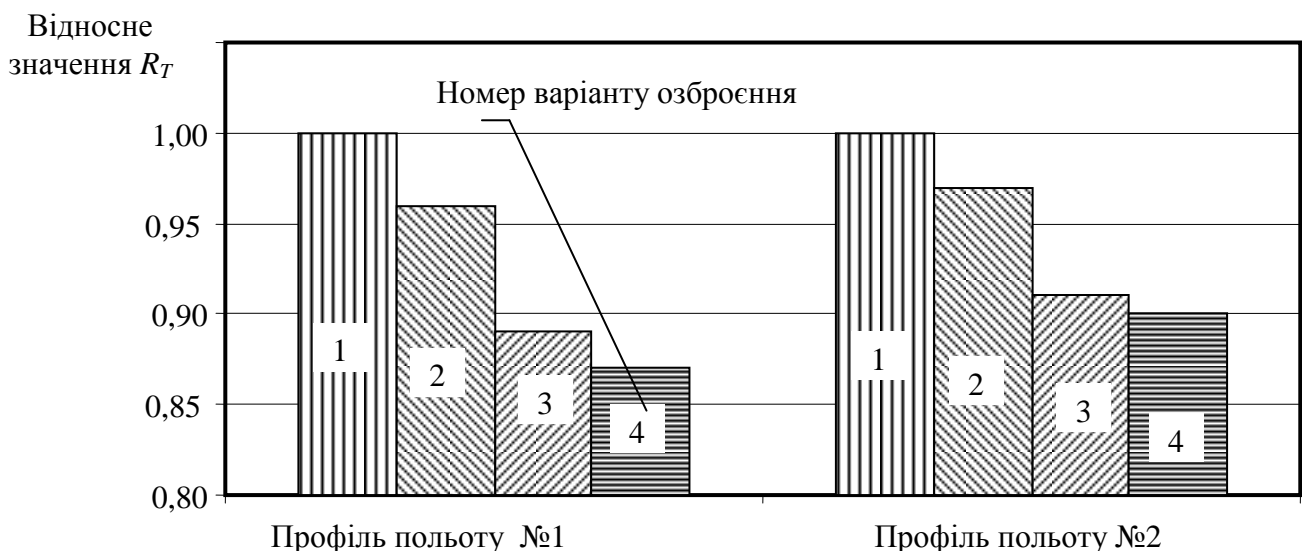


Рис. 3. Порівняння впливу варіанту озброєння на тактичний радіус літака типу МиГ-29 при польоті за профілями №1 та №2

Результати розрахунків показали, що вплив підвіски ППК на зменшення величини тактичного радіусу дії літака-носія досить помірний і не перевищує трьох відсотків. При цьому вказаний вплив при польоті за профілем №2 дещо менший, ніж при польоті за профілем №1.

Разом з тим, за досвідом локальних війн [7] при нанесенні авіаційних ударів по наземним цілям з тактичних міркувань частіше використовувався профіль, подібний до профілю №1. Тому незначна перевага профілю №2 щодо впливу підвіски ППК на зменшення величини тактичного радіусу дії літака-носія не є суттєвою і з тактичних міркувань (насамперед, забезпечення високої ефективності подолання протиповітряної оборони противника) літак-носії ППК може виконувати політ за низьковисотним профілем (типу профілю №1) практично без

погіршення тактико-технічних характеристик.

Таким чином, на основі наведеного вище можна зробити такі висновки:

оснащення військових літальних апаратів підвісними прицільними контейнерами є одним з актуальних завдань проведення їх модернізації;

основні масово-габаритні характеристики перспективного оптико-електронного підвісного прицільного контейнера для оснащення вітчизняних тактичних літаків можуть бути такими: форма – сигароподібна з напівсферичною або клиноподібною головною частиною та безвідривно обтікаємою хвостовою частиною; довжина – 2,0...2,4 м; діаметр – 0,3...0,4 м; максимальна маса – 200...250 кг;

для зниження фінансових витрат з визначення впливу підвісного прицільного контейнера на основні аеродинамічні характеристики літака-носія доцільно проведення попередньої оцінки такого впливу за допомогою розрахункової методики;

вплив підвісного прицільного контейнера на зменшення величини тактичного радіусу дії літака-носія є помірним і становить до трьох відсотків від R_T при виконанні польоту за профілем №1;

перевага профілю №2 при польоті літака-носія з ППК на зменшення величини його тактичного радіусу дії є незначною і для забезпечення високої ефективності подолання протиповітряної оборони противника або з інших тактичних міркувань виконання польоту літаком-носієм за профілем №1 може здійснюватись практично без погіршення його тактико-технічних характеристик.

ЛІТЕРАТУРА

1. Прицельный комплекс Sniper Advanced Targeting Pod (ATP). – [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://warday.info/voennaya_tekhnika/1670-pricelnyy-kompleks-sniper-advanced-targeting-pod-atp.html/.
2. AN/ASQ-228 ATFLIR). – [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/AN/ASQ-228_ATFLIR.
3. LITENING. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://en.wikipedia.org/wiki/LITENING>.
4. Damocles (targeting pod). – [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Damocles_\(targeting_pod\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Damocles_(targeting_pod)).
5. Прицельные контейнеры. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://deltaplannerist.ru/articles/aviacionnoe-vooruzhenie/pricelnye-konteynery-/>.
6. Подвесной контейнер целеуказания T220/Э. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://bmpd.livejournal.com/837249.html>.
7. Бабич В.К. Авиация в локальных войнах. – М.: Воениздат, 1988. – 207 с.
8. Бонч-Бруевич Г.Ф. Аэродинамические характеристики сверхзвуковых самолетов и их расчет – К.: КВВАИУ, 1983. – 138 с.
9. Силков В.И., Тюрин В.М. Расчет летных характеристик и траекторий полета самолета.– Киев.: КВВАИУ, 1987. – 163 с.