

УДК 629.73

А.А. Шалигін

Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

## АНАЛІЗ СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ЛЕГКИХ ВІЙСЬКОВО-ТРАНСПОРТНИХ ЛІТАКІВ

Надано результати аналізу характеристик сучасних легких військово-транспортних літаків, визначені тенденції їх розвитку на основі порівняння з характеристиками літака Ан-26.

**Ключові слова:** військово-транспортний літак, транспортна ефективність, льотно-технічні характеристики, тенденції розвитку, експлуатаційні характеристики, розмір вантажної кабіни, дальність польоту.

### Вступ

Військово-транспортній авіації (ВТА) в арміях різних країн завжди приділялася дуже велика увага. Це отримало підтвердження в усіх збройних конфліктах останнього часу. І у Афганістані, і в Іраку ВТА США та їх союзників було відведено особливе місце в доставці бойової техніки і військ, а також їх подальшого постачання.

В мирний час при виникненні кризових ситуацій різного характеру на ВТА покладається широке коло завдань, серед яких: здійснення повітряних перевезень сил і засобів аварійно-рятувальних (пошуково-рятувальних) служб, вантажів з гуманітарною допомогою, тяжкохворих та поранених; здійснення перевезень особового складу, озброєння, військової техніки, матеріальних засобів антитерористичних підрозділів до місць виконання завдань; участь в евакуації громадян і майна держави із зон небезпеки, районів ведення бойових дій як на території своєї країни, так і на території іноземних держав.

Зростаючий об'єм перевезень, що покладається на ВТА, вимагає постійного підвищення ефективності використання наявного парку літальних апаратів.

У сучасних умовах підвищення бойових можливостей військово-транспортних літаків (ВТЛ) здійснюється за двома напрямками:

1. Модернізація авіаційної техніки, що експлуатується. Цей шлях дозволяє при відносно невеликих фінансових витратах істотно підвищити ефективність літака, продовжити його ресурс і термін служби. При цьому можлива модернізація або встановлення нових двигунів, що веде до поліпшення паливної ефективності і зниження експлуатаційних витрат. Проводяться роботи по вдосконаленню бортового обладнання, спрямовані на підвищення безпеки польоту;

2. Заміна фізично і морально застарілих літаків на нові. Цей шлях є основним в розвитку світового парку літаків ВТА.

**Постановка завдання.** Виробництво легких (тактичних) ВТЛ Ан-26, що стоять на озброєнні Повітряних Сил Збройних Сил України було завершено в СРСР в 1986 році. Вони мають ознаки морального та фізичного старіння, наслідком яких є зниження рівня справності через вичерпання встановлених строків служби та не-

відповідність вимогам сучасних показників ефективності бойового застосування. Обґрунтування вимог до бойових можливостей ВТА Збройних Сил України передбачає визначення сучасного рівня та перспектив розвитку легких ВТЛ у світі.

**Метою статті** є аналіз характеристик сучасних легких ВТЛ і визначення тенденцій їх змін.

### Основний матеріал дослідження

Умова створення літака с заданим комплексом характеристик і властивостей є сутністю рівняння існування літака, яке може мати вигляд [1]:

$$m_0 = \sum f_i (m_0, M, L, m_v, \dots) + m_v,$$

де  $m_0$  – злітна маса (максимальна маса літака на початку розбігу в нормальних умовах експлуатації);  $f_i$  – функції проектних параметрів і властивостей літака (включаючи надійність, ресурс, вартість) і похідних від них;  $m_v$  – маса вантажу.

Всі властивості літака кількісно взаємозв'язані при  $m_0 = \text{const}$ . Збільшення кожної з них викликає зменшення інших. Збільшення обсягу властивостей, що надаються літаку при рівних інших умовах, викликає збільшення злітної маси.

Досконалість транспортного літака може характеризуватися різними видами ефективності: економічною, масовою, транспортною, експлуатаційною та іншими, для яких розроблено багато критеріїв. Але порівняння цих критеріїв для визначення тенденцій розвитку буде коректним лише для літаків рівної злітної маси. Тому для визначення тенденцій розвитку легких ВТЛ було обрано декілька сучасних літаків зі злітними масами приблизно рівними злітній масі літака Ан-26. Деякі їх характеристики наведено в табл. 1 [2 – 6].

Судячи з аналізу характеристик сучасних легких ВТЛ їх можливості при виконанні завдань за призначенням значно вище ніж у літаків попереднього покоління. Вони мають на 20 – 30% більшу вантажопідйомність, на 30 – 40% більшу дальність польоту, на 10 – 15% більшу швидкість усталеного горизонтального польоту, на 5 – 10% більшу швидкопід'ємність. При цьому тягоозброєність літаків звичайної схеми залишається практично незмінною.

Таблиця 1

## Характеристики легких ВТЛ

Розробник	АНТК ім. Антонова	АНТК ім. Антонова	Bell, Boeing	CASA (Іспанія)	% змін
Характеристика					
Позначення	Ан-26	Ан-140Т	MV-22 Osprey	С – 295 М	
Перший політ	1969	1999	1999	1998	
Екіпаж, чол.	5	2 – 3	2 – 3	2	
Максимальна кількість місць	38 солдат або 30 десантників або 24 поранених на носилках	50 солдат або 36 десантників або 24 поранених на носилках	32 десантника	69 солдат або 48 десантників або 27 поранених на носилках з 4-ма супроводж.	
Довжина, м	23,8	22,605	17,5	24,50	
Розмах крила, м	29,2	25,505	25,78 (по кінцям гвинтів)	25,81	
Площа крила, м <sup>2</sup>	74,98	51	28	59,10	
Висота, м	8,575	8,232	6,73	8,82	
Розмір вантажного люка, м×м	2,4×3,15	1,89×2,27×10,2		1,9×2,7	
Обсяг вантажної кабіни, м <sup>3</sup>	60	≈ 44		48,54	
Максимальна злітна маса, кг	24000	21500	23980 при вертикал. зльоті (ВЗ)	23200	
Максимальна маса вантажу, кг	6300	7000	9070 (5450 при ВЗ)	9250	↑17 – 60 %
Маса порожнього, кг	15730		15030	11200	↓ ≥ 20 %
Об'єм палива	7080л (5500кг)		7630л (5925кг)	7500л (5840кг)	↑ 8 %
Число двигунів	2	2	2	2	
Тип двигуна	ТВД АИ-24ВТ	ТВД ТВ3-117ВМА-СБМ1	ТВД Allison T406-AD-400	ТВД PW127G	
Потужність двигуна (злітн/ном)	2×2070 кВт (2820 к.с.)	2×1838 кВт (2500 к.с.)	2×4590 кВт (6150 к.с.)	2×1975 кВт (2645к.с.)	
Тягозбросність, кВт/кг	0,17	0,17	0,38	0,17	
Крейсерська швидкість польоту, км/год	355 – 410	460-540	510	480	↑ 17 – 32 %
Максимальна швидкість, км/год	440	545	565	576	↑ 24 – 31 %
Практична стеля, м	7600	7600	7620	7620	
Практична дальність, км	1120 з вантажем масою 4680 кг	1860 з вантажем масою 5000 кг	тактичний радіус в режимі ВЗП 400	1350 з вантажем масою 9700 кг	↑ ≥ 60 %
Швидкопід'ємність, м/с	7,8		11,8		
Перегінна дальність, км	2496	3880		4500	↑ 55 – 75 %
Довжина розбігу з БЗПС, м	850		0	670	↓ ≥ 20 %
Вартість, млн. дол. США	0,75		70	27 – 40	

Літаки забезпечують перекидання військ і вантажів, їх десантування парашутним або посадковим способом у будь-яких метеоумовах і вночі з використанням непідготовлених ЗПС, на ґрунтових, галькових, льодових і засніжених аеродромах та майданчиках. Дистанція розбігу при цьому скоротилася приблизно на 10 – 15%. Конвертоплан MV-22 Osprey має можливість вертикального зліту та посадки.

Нові ВТЛ мають покращені експлуатаційні характеристики та відносно низьку вартість життєвого циклу. Термін служби нової машини буде складати не менше 30 років. Діапазон експлуатаційних температур +/- 50 °С. Передбачуваний склад бортового радіоелектронного обладнання (БРЕО) ВТЛ може включати багатфункціональні радіолокаційні станції, високоточні навігаційні системи, заводо захищені засоби зв'язку та передавання інформації, засоби відображення різноманітної інформації в кабіні у вигляді кольорових багатфункціональних дисплеїв та апаратуру відображення інформації на лобовому склі, систему вбудованого контролю систем літа-

льного апарата, автопілот з можливістю польоту на гранично малих висотах з огинанням рельєфу місцевості, системи радіоелектронної протидії. Застосування сучасного БРЕО може істотно знизити навантаження на екіпаж і скоротити його до двох осіб.

Літак, його системи і агрегати повинні забезпечувати експлуатацію в автономних умовах на необладнаних аеродромах впродовж тривалого часу. Це досягається завдяки: наявності на борту допоміжної силової установки, що забезпечує запуск двигунів, енергопостачання постійним і змінним струмом, кондиціонування герметичних кабінь, а також перевірку справності систем і устаткування; виконанню навантажувально-розвантажувальних робіт за допомогою бортових засобів механізації; можливості виконання технічного обслуговування літака силами льотного і технічного екіпажів. Обсяг вантажної кабіни та розміри вантажного люка декілька зменшилися. Фюзеляжі літаків і їх геометричні характеристики виконуються виходячи із забезпечення вимог по транспортуванню заданої номенклатури вантажів і прагнення забезпе-

чити мінімальний аеродинамічний опір на крейсерських режимах польоту. При зменшенні обсягу вантажної кабіни кількість перевозимих солдат, десантників або поранених навіть декілька зросла завдяки більш раціональному розміщенню особового складу.

Наявні статистичні дані по габаритах вантажних кабін як вітчизняних, так і зарубіжних транспортних літаків показують, що вантажні кабіни сучасних легких ВТЛ мають близькі по перетину розміри. Це пояснюється тим, що літаки ВТА повинні перевозити вантажі в стандартних вантажних авіаційних контейнерах і на авіаційних піддонах. Це істотно зменшує час завантаження літака за рахунок попереднього пакування вантажів. Широко застосовуються авіаційні контейнери, що мають в основі піддон з розмірами 88"х96" (2235х2438,4 мм) і 88"х125" (2235х3175 мм) [7]. Це обумовлює вимоги до розмірів вантажної кабіни по ширині – вона має бути не менше 2235 мм.

Довжина вантажної кабіни легкого військово-транспортного літака визначається з вимоги перевезки контейнерів з лопатями для вертольотів, висота – з вимоги перевезки авіаційних двигунів. Деякі ВТЛ мають підкрилові пілони для установки на них підвісних агрегатів заправки, контейнерів системи РЕБ.

Збільшення частки композиційних матеріалів в конструкції літаків (43 % у MV-22) дозволило більш ніж на 20% зменшити масу порожнього літака.

В конструкції сучасних літаків ВТА велика увага приділяється елементам, що забезпечують безпеку польоту. Застосування ефективної злітно-посадочної механізації крила дозволяє отримати малі швидкості літака при зльоті і заході на посадку. Установка на літаках новітнього пілотажно-навігаційного і радіотехнічного обладнання дозволяє виконувати польоти в складних метеорологічних умовах у будь-якому регіоні світу. Це обладнання відповідає останнім вимогам ІКАО і може легко адаптуватися і нарощуватися під нові вимоги. Забезпечення безвідмовності функціонування систем літака досягається застосуванням елементів високої надійності, резервуванням, застосуванням систем контролю (передпольотного та у польоті) що забезпечують сигналізацію про відмови і автоматичне відключення систем, що відмовили. Можливість використовувати в аварійних ситуаціях допоміжної силової установки для створення сили тяги.

## АНАЛИЗ МИРОВЫХ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ЛЁГКИХ ВОЕННО-ТРАНСПОРТНЫХ САМОЛЁТОВ

А.А. Шалыгин

*Представлены результаты анализа характеристик современных лёгких военно-транспортных самолётов, выявлены тенденции их развития на основе сравнения с характеристиками самолёта Ан-26.*

**Ключевые слова:** *военно-транспортный самолет, транспортная эффективность, летно-технические характеристики, тенденции развития, эксплуатационные характеристики, размер грузовой кабины, дальность полета.*

## ANALYSIS OF WORLD PROGRESS OF EASY TROOP-CARRIERS TRENDS

A.A. Shalygin

*The results of analysis of descriptions of modern lights of troop-carriers are presented, their progress trends are exposed on the basis of comparing to descriptions of airplane An-26.*

**Keywords:** *troop-carrier, transport efficiency, flight descriptions, progress trends, operating descriptions, size of freight booth, distance of flight.*

## Висновки

Літаки єдиного покоління при рівній злітній масі мають приблизно рівний набір характеристик. Покращення одних з них спричиняє погіршення інших і навпаки. Внаслідок суттєвого покращення аеродинаміки (підвищення аеродинамічної якості), подальшого зменшення витрати пального новими двигунами, застосування новітніх матеріалів, більша дальність польоту буде досягатися при суттєво меншій злітній вазі літаків. Паливна ефективність крім її загального зростання буде менше залежати від дальності польоту при виконанні завдань за призначенням.

Нові ВТЛ та ті, що були глибоко модернізовані, відрізняються від попередників підвищеними до 60 % вантажопідйомністю, до 75 % збільшеною дальністю польоту, на 17-30 % більшою швидкістю польоту та швидкопідйомністю. Злітно-посадочні характеристики покращилися на 15-20%, а у випадку конвертоплана MV-22 вийшли на новий якісний рівень. Сучасні ВТЛ відповідають більш жорстким вимогам по ресурсу, надійності, безпеки польоту, технологічності наземного обслуговування та вантажно-розвантажних робіт.

## Список літератури

1. Шейнин В.М. *Весовое проектирование и эффективность пассажирских самолётов. Т.1. Весовой расчёт и весовой планирование / В.М. Шейнин, В.И. Козловский. – М.: Машиностроение, 1977. – 344 с.*
2. *Руководство по лётной эксплуатации самолёта Ан-26. – 436 с.*
3. Ружицкий Е.И. *Американские самолёты вертикального взлёта / Е.И. Ружицкий. – М: Астрель, 2000. – 180 с.*
4. Сайт [www.airbusmilitary.com](http://www.airbusmilitary.com) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.airbusmilitary.com/Tactical/TactC295.aspx>.
5. Сайт АНТК ім. Антонова [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.antonov.com/products/air/airliner/AN-140/its.xml?locale=ru>.
6. Сайт [www.boeing.com](http://www.boeing.com) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.boeing.com/rotorcraft/military/v22/v22spec.htm>.
7. Торенбик Э. *Проектирование дозвуковых самолётов / пер. с англ. – М: Машиностроение, 1983. – 648 с.*

Надійшла до редколегії 12.10.2011

**Рецензент:** д-р техн. наук, ст. наук. співр. С.О. Українець, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.