

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК В СУЧАСНИХ УМОВАХ

УДК 629.7.656.078.004.2

В.М. Оленів¹, к.військ.н., проф.

М.В. Оленів², к.т.н.

О.П. Бовкун¹

¹Військова академія (м. Одеса), Україна

²Одеська державна академія технічного регулювання та якості, м. Одеса, Україна

МЕТОДИКА ОЦІНКИ МОЖЛИВОСТЕЙ ПОВІТРЯНОГО ТРАНСПОРТУ З ДОСТАВКИ ЗАСОБІВ АВТОТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

У статті наводиться підхід до дослідження можливостей повітряного транспорту з доставки засобів автотехнічного забезпечення.

Ключові слова: повітряний транспорт, засоби автотехнічного забезпечення, доставка, літак, вертоліт.

Постановка проблеми

На сьогодні аеризація – як масове впровадження і різностороннє використання літальних апаратів, технічне і організаційне пристосування військ і вантажів до пересування повітрям не знайшла ще широкого використання через недостатню кількість транспортних авіазасобів. До стримуючих чинників належать також висока вартість перевезень, залежність від погодних умов, наявність аеродромів. Поява недорогих і мобільних переносних зенітно-ракетних комплексів створюють труднощі при польотах на висотах менше 7 км, у зв'язку з небезпекою втрати повітряного засобу. Підтвердженням цього може слугувати доставка особового складу, озброєння та вантажів військам, які знаходились у оточенні на сході України, під час проведення антитерористичної операції та ураження літаків ІЛ-76МД, Ан-30Б, Ан-26, які були збиті ракетою переносного зенітного ракетного комплексу моделі 9К333 «Верб'я» російського виробництва. Однак, в сучасних операціях, які відрізняються маневреністю, динамічністю, масовим застосуванням високоточної зброї, потреби перевезення повітрям значно збільшуються. Війна в зоні Перської затоки підтвердила погляд військового керівництва провідних країн світу на роль і місце сил швидкого розгортання в сучасній війні. Вміле використання високого бойового потенціалу цих частин і підрозділів, в більшості випадків, залежить від наявності у них повітряних засобів доставки особового складу, озброєння, військової техніки та вантажів, що дає реальні передумови для досягнення успіху у протиборстві з противником на будь-яких театрах воєнних дій.

Аналіз останніх досягнень і публікацій

Аналіз науково-дослідних робіт провідних країн світу щодо подальшого використання повітряного транспорту для забезпечення військ дозволяє виділити три основних напрямки: вдосконалення засобів повітряного транспорту і засобів доставки вантажу; вдосконалення системи базування повітряного транспорту; удосконалення процесу обробки вантажу. Найбільш детально зазначені питання висвітлені у наукових працях російських та американських вчених і практиків: Булгакова В.В.[1], Воробйова І.М., Кисельова В.А.[2], Едуарада Доусота[4] та інших. Водночас, як свідчить аналіз результатів досліджень [3], розвиток та модернізація засобів доставки вантажу транспортної авіації у Збройних Силах України практично не проводиться або проводиться на рівні науково-практичних досліджень без подальшого їх прийняття на озброєння.

Постановка задачі та її розв'язання

З загальнонаукової точки зору об'єктом досліджень є авіатранспортування, а предметом – засоби автотехнічного забезпечення військових частин. Для розробки пропозицій щодо авіатранспортування засобів автотехнічного забезпечення військових частин необхідно провести оцінку можливостей повітряного транспорту з доставки цих засобів для чого і потрібна дана методика.

Виклад основного матеріалу дослідження

Основними показниками оцінки можливостей підрозділів авіації з доставки засобів автотехнічного забезпечення є:

- загальна вантажопідйомність підрозділів;
- відстань перевезення;
- час, витрачений на організацію і виконання перевезення.

В основу методики визначення можливостей підрозділів авіації загальної вантажопідйомності покладена оцінка допустимого навантаження на літак (вертоліт), виходячи з заданої відстані перевезення, розмірів вантажних кабін і люків, ваги та габаритів перевезеного вантажу. Ці співвідношення у випадку можливості перевезення вантажу одним рейсом можуть бути подані у вигляді:

$$L_{xг} < L_{xгл}; L_{yг} < L_{yгл}; L_{нг} < L_{нгл};$$

$$L_{xс} < L_{xc}; L_{yс} < L_{yc}; L_{нс} < L_{nc};$$

$$\sum_{i=1}^k G_{iГ} \leq \sum_{i=1}^{N_t} G_{iC}$$

де $L_{xг}$, $L_{yг}$, $L_{нг}$ – габарити окремих складових елементів перевезеного вантажу (довжина, ширина, висота);

$L_{xгл}$, $L_{yгл}$, $L_{нгл}$ – розміри вантажних люків літаків (вертольотів);

L_{xc} , L_{yc} , L_{nc} – розмір вантажних кабін літаків (вертольотів);

$G_{iГ}$ – маса окремих складених елементів перевезеного вантажу;

G_i – вантажопідйомність літака;

K – число складових елементів перевезеного вантажу;

N_t – число літаків та вертольотів.

Вантажопідйомність вертольота залежить і від способу доставки вантажу до місця призначення (в кабіні вертольота або на зовнішній підвісі). Маса можливого навантаження на вертоліт як основний показник його вантажопідйомності визначається за формулою:

$$G_{ГР} = G_{B3Л} - G_H - G_t,$$

де $G_{ГР}$ – маса можливого навантаження на вертоліт, включаючи масу перевезеного вантажу і обладнання для кріплення;

$G_{B3Л}$ – підйомна вага вертольота;

G_H – незмінна вага вертольота;

G_t – вага палива, витраченого під час польоту.

Можливості підрозділів армійської авіації з вантажопідйомності залежать від бойового складу підрозділу, коефіцієнта бойової готовності і вантажопідйомності одного вертольота. Ця залежність визначається за формулою:

$$G_{\text{ВОЗМ}} = K_{\text{БГ}} \cdot G_{\text{ГР}} \cdot N_t,$$

де $G_{\text{ВОЗМ}}$ – можлива вантажопідйомність підрозділу;

$K_{\text{БГ}}$ – коефіцієнт бойової готовності;

N_t – кількість вертольотів в підрозділі.

Можливість транспортної авіації за дальністю виконання перевезень залежить від ваги перевезеного вантажу, заправленої кількості палива, висоти, швидкості польоту, а у вертольота і від виду транспортування вантажу. Розрахунок дальності перевезення засобів автотехнічного забезпечення вертольотом виконується в наступній послідовності.

Можлива заправка паливом, допустима для даної злітної маси вертольота в залежності від необхідного завантаження, визначається за формулою:

$$G_t = G_{\text{ВЗЛ}} - G_H - G_{\text{ГР}},$$

Можливості літаків (вертольотів) за часом виконання транспортних задач оцінюються часом, що витрачається з моменту отримання задачі на перевезення до моменту доставки вантажу в визначене місце. Для оцінки можливостей повітряного транспорту з моменту виконання перевезення, розглянемо логічну послідовність подій, пов'язаних з виконанням окремого рейсу. Виконання окремого рейсу складається з таких елементів як: час підготовки до проведення перевезення з моменту отримання бойового завдання $t_{\text{нод}}$; час перельоту з аеродрому основного базування на аеродром завантаження $t_{\text{неп1}}$; час завантаження матеріальних засобів $t_{\text{ног}}$; час перельоту з аеродрому завантаження до аеродрому розвантаження $t_{\text{неп2}}$, час розвантаження $t_{\text{роз}}$ і час $t_{\text{неп3}}$ повернення з аеродрому розвантаження на аеродром завантаження. Приведена послідовність подій може бути подана у вигляді рівняння балансу часу, який витрачений на виконання окремого рейсу t_p :

$$t_p = t_{\text{нод}} + t_{\text{неп1}} + t_{\text{ног}} + t_{\text{неп2}} + t_{\text{роз}} + t_{\text{неп3}}.$$

Час підготовки до проведення перевезення $t_{\text{нод}}$ і час перельоту з аеродрому основного базування на аеродром завантаження $t_{\text{неп1}}$ характеризує не тільки тривалість першого рейсу, але і входить також до загальної тривалості перевезення, які виконані кілька разів. Час перельоту з аеродрому основного базування на аеродром завантаження $t_{\text{неп1}}$, визначається віддаленістю аеродромів і швидкістю польоту. Час проведення завантаження і розвантаження є обов'язковим основним елементом часу виконання кожного рейсу і може бути прийнятим в як пасивний час, який не залежний ні від швидкості, ні від дальності польоту. Пасивний час залежить від кількості і ваги вантажу, що завантажений в кожний літак (вертоліт), ступеню механізації завантажувально-розвантажувальних робіт, які пов'язані з обслуговуванням літаків (вертольотів), тренуваності екіпажу і команд щодо завантаження і розвантаження.

З обліку пасивного часу тривалості проведення перевезень матеріальних засобів одним рейсом t_p або часу виконання першого рейсу при проведенні перевезень кількома рейсами можна записати таким чином:

$$t_{p1} = t_{\text{нод}} + t_{\text{неп1}} + 2t_{\text{неп2}} + t_{\text{нас}}.$$

Тривалість другого і наступного рейсу може бути визначена з виразу:

$$t_{p1+i-20} = 2t_{пер2} + t_{насс}$$

Загальний час проведення перевезення кількома рейсами може бути визначений з виразу:

$$T_{общ} = n_p t_{p1+i-20} + t_{под} + t_{пер1}$$

де n_p – загальне число рейсів, потрібних для виконання перевезень.

Блок – схема оцінки можливостей повітряного транспорту з доставки засобів автотехнічного забезпечення приведена на рис.1.

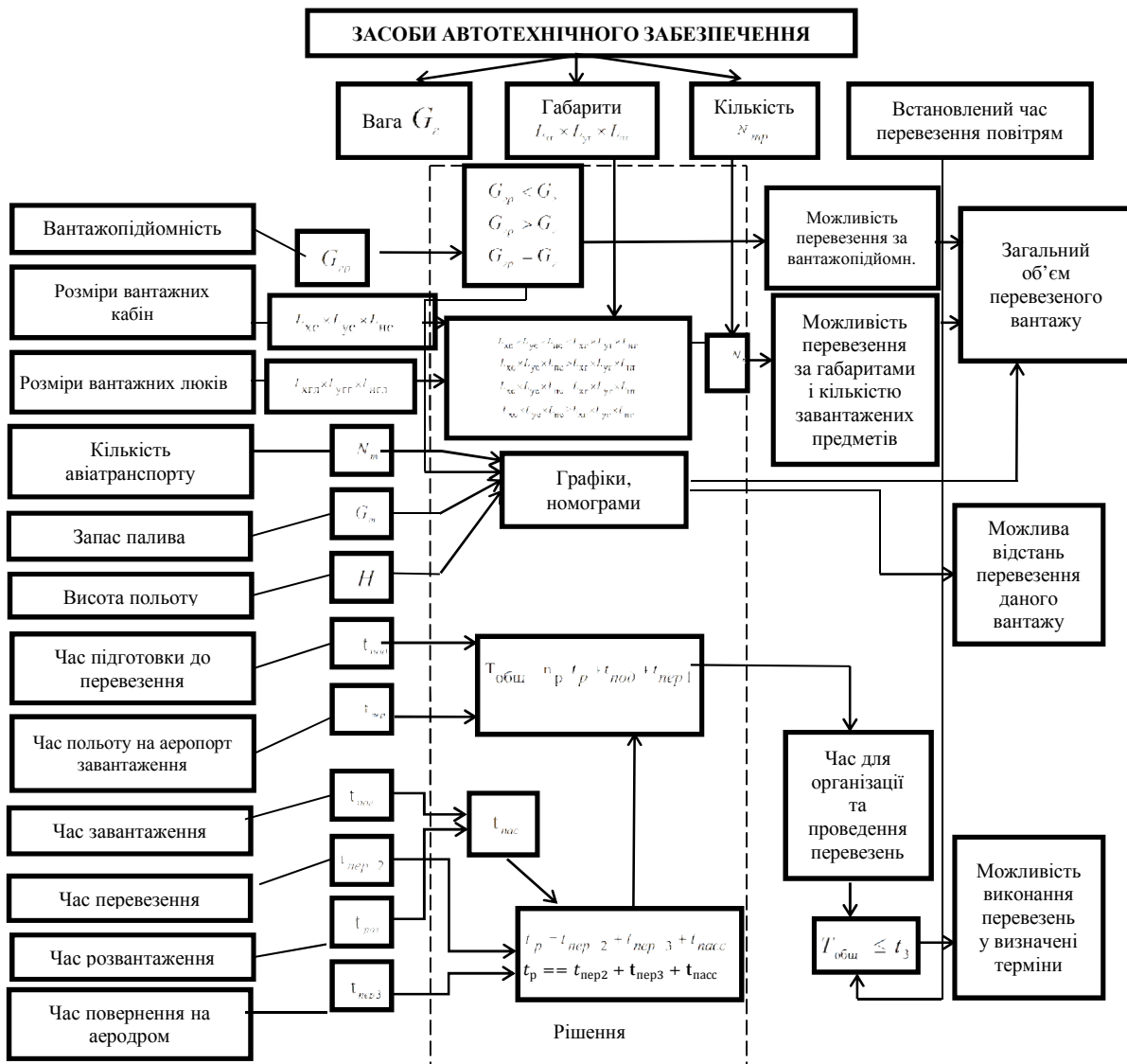


Рис. 1 – Блок-схема оцінки можливості повітряного транспорту з доставки засобів автотехнічного забезпечення

В практиці вирішення задач автотехнічного забезпечення військових частин із застосуванням повітряного транспорту можуть виникати наступні завдання:

визначити час доставки за відомою кількістю засобів автотехнічного забезпечення, дальністю перевезень та наявною кількістю авіатранспорту;

визначити потрібну кількість авіатранспорту за відомою кількістю засобів автотехнічного забезпечення, дальністю перевезень та заданим часом доставки;

визначити кількість доставлених засобів автотехнічного забезпечення за відомою кількістю наявних транспортних засобів, дальністю перевезень та заданим часом.

Для вирішення цих завдань доцільно використовувати наступну методику.

Спочатку визначаємо кількість рейсів n_p , які зможе зробити вертоліт за визначений для перевезення час.

$$n_p = \frac{t_{nl}}{t_p},$$

де t_{nl} – визначений час перевезення. Величина t_p заокруглюється в меншу сторону.

Тривалість одного рейсу може бути визначена за формулою:

$$t_p = \frac{2D}{V} + t_{nac},$$

де D – дальність перевезення;

V – середня швидкість польоту;

t_{nac} – пасивний час (середній час завантаження, розвантаження, технічного обслуговування і т.п. на один рейс).

Потім визначаємо кількість засобів автотехнічного забезпечення, яка доставляється підрозділом армійської авіації за один рейс.

$$N_{(1)} = N_t N_1 K_{БГ} (1 - K_{БП}),$$

де N_t – кількість вертольотів у підрозділі;

N_1 – кількість засобів, які перевозяться одним вертольотом;

$K_{БГ}$ – коефіцієнт боєготовності;

$K_{БП}$ – коефіцієнт бойових втрат.

Для більш точного визначення можливостей армійської авіації необхідно враховувати втрати вертольотів від засобів нападу противника під час кожного вильоту. Так, за два вильоти кількість доставлених засобів підрозділом армійської авіації складає:

$$N_{(1,2)} = N_t N_1 K_{БГ} (1 - K_{БП}) + N_t N_1 K_{БГ} (1 - K_{БП})^2,$$

за n вильотів:

$$N_{(1,2...n)} = N_t N_1 K_{БГ} (1 - K_{БП}) + N_t N_1 K_{БГ} (1 - K_{БП})^2 + \dots + N_t N_1 K_{БГ} (1 - K_{БП})^n$$

Цей вираз можна записати в загальному вигляді:

$$N_{(1,2...n)} = N_t N_1 K_{БГ} (1 - K_{БП}) \sum_{j=1}^n (1 - K_{БП})^{j-1},$$

де $j = 1, 2, \dots, n$ – кількість вильотів авіації за період бойових дій.

Вираз $\sum_{j=1}^n (1 - K_{БП})^{j-1}$ це степеневий ряд виду $a^0 + a^1 + a^2 + \dots + a^{m-1} + a^m$, який є геометричною прогресією зі знаменником:

$$q_m = \frac{a^m}{a^{m-1}} = a.$$

Сума перших s членів такої прогресії (знаменник якої не дорівнює 1) визначається за формулою:

$$S_c = \frac{a_1 - a_c q_m}{1 - q_m},$$

де a_1 – перший член прогресії.

Вираз $\sum_{j=1}^n (1 - K_{\text{БП}})^{j-1}$ можна записати як:

$$\sum_{j=1}^n (1 - K_{\text{БП}})^{j-1} = \frac{1 - (1 - K_{\text{БП}})^n}{K_{\text{БП}}}.$$

Для більш точного визначення кількості засобів доставлених підрозділом армійської авіації за n_p рейсів і час $t_{i\bar{e}}$ буде мати вигляд:

$$N_{\text{ГТР}} = N_t N_1 K_{\text{БГ}} (1 - K_{\text{БП}}) \frac{1 - (1 - K_{\text{БП}})^{n_p}}{K_{\text{БП}}}.$$

Розрахунок можливостей авіації за запропованою методикою є доволі трудомістким. Тому для зручності використання були проведені розрахунки на ЕОМ, на основі яких побудовані номограми, таблиці, які визначають можливості армійської авіації з доставки різних типів вантажу.

Висновки

Запропонована методика дозволить провести дослідження і розробити пропозиції щодо удосконалення системи автотехнічного забезпечення бойових дій військових частин у разі використання повітряного транспорту. Крім того, розроблена методика можливостей повітряного транспорту з доставки засобів автотехнічного забезпечення дозволить оперативно вирішувати задачі з організації автотехнічного забезпечення з використанням авіатранспорту.

Список використаних джерел

1. Булгаков В.В. *Вооруженный конфликт: формы и способы действий*// Военная мысль. –2002. – №1. – С. 39–43.
2. Воробьев И.Н. *Контртеррористическая операция: анализ, уроки и выводы* / И.Н. Воробьев, В.А. Киселев // *Оперативная информация*. – 2004. – 82 с.
3. Серватюк В.М. *Аналіз розвитку способів парашутного десантування озброєння та військової техніки за допомогою новітніх засобів десантування* / В.М. Серватюк, С.П. Котляр // *Труди університету: зб. наук. праць*. – *Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського*. – №4(118). – К. : 2013. – С. 130–136.
4. *FM63-2-1 Division Support Command Light, Airborne and Air Assault Divisions 16 November 1992*. – 321 p.

Рецензент: Б.О. Дем'янчук, д.т.н., доц., начальник кафедри автотехнічного забезпечення, Військова академія (м. Одеса).

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА ПО ДОСТАВКЕ СРЕДСТВ АВТОТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В.М. Оленев, М.В. Оленев, О.П. Бовкун

В статье приводится подход к исследования возможностей воздушного транспорта по доставке средств автотехнического обеспечения.

Ключевые слова: *воздушный транспорт, средства автотехнического обеспечения, доставка, самолет, вертолет.*

METHOD OF ASSESSMENT OPPORTUNITY OF AIR TRANSPORT OF THE DELIVERY PROVIDING AUTOTECHNICAL VEHICLES

V. Oleniev, M. Oleniev, O. Bovkun.

Researchings of air transport capacity on delivering of autotechnical software are presenting in the article.

Keywords: *air transport, autotechnical software, shipping, aircraft, helicopter.*