

Пашенко В. В., Біленко О. І.

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ДО ЗАГАЛЬНОЇ МАСИ КОМПЛЕКСУ БОЙОВОГО ЕКІПІРУВАННЯ З УРАХУВАННЯМ ОПЕРАТИВНОСТІ ПЕРЕСУВАННЯ ПРАЦІВНИКА СИЛ БЕЗПЕКИ

Анотація. Розглянуто питання формування вимог до загальної маси комплексу бойового екіпірування працівників сил безпеки з урахуванням оперативності їх пересування під час виконання завдань за призначенням. Розроблено варіант методики формування таких вимог, яка дозволяє обґрунтовано обирати комплекс бойового екіпірування з раціональною загальною масою, забезпечуючи необхідний рівень оперативності пересування на кожному етапі виконання завдання.

Ключові слова: комплекс бойового екіпірування, працівник сил безпеки, показники оперативності пересування, методика формування вимог, загальна маса екіпірування.

Annotation. The manuscript examines the formulation of requirements for the total mass of combat equipment ensembles for security forces personnel, taking into account the operational mobility of their movement during task performance. A variant of a methodology for developing such requirements has been proposed, which enables a justified selection of a combat equipment ensemble with a rational total mass, ensuring the required level of operational mobility at each stage of task execution.

Keywords: combat equipment ensemble, security forces personnel, indicators of operational mobility, methodology for formulating requirements, total equipment mass.

В умовах сьогодення на сили безпеки покладається широкий спектр завдань, які вимагають високого рівня ефективності їх виконання. Одним із показників ефективності виконання завдань за призначенням є оперативність їх виконання. Вона обумовлена низкою чинників, одним із них є оперативність пересування працівника сил безпеки (ПСБ), яка суттєво залежить від різноманітних навантажень, зокрема тих, що пов'язані з масою комплексу бойового екіпірування (КБЕ). Надмірна маса КБЕ може значно знизити маневрову здатність ПСБ, що своєю чергою вплине на ефективність виконання завдання за призначенням. Одним із напрямків раціонального визначення загальної маси КБЕ є створення методики формування вимог до загальної маси КБЕ з урахуванням оперативності пересування ПСБ.

Останнім часом у світовому науковому середовищі значно підвищився інтерес до досліджень впливу навантажень на фізіологічні параметри та фізичні якості військовослужбовців [1-6]. Проте в жодній з праць не наводяться дані щодо визначення раціональної маси КБЕ для виконання поставлених завдань. Отже, існує потреба у раціональному обґрунтуванні вимог до загальної маси КБЕ за умов регламентації показників оперативності пересування працівника сил безпеки.

Можливим способом формування вимог до загальної маси КБЕ є використання залежностей його допустимої загальної маси від заданих показників оперативності виконання ПСБ завдань за призначенням. На основі результатів досліджень, проведених у Національній академії Національної гвардії України, отримані відповідні залежності для певних тактичних дій [7].

Розроблена на їх основі методика формування вимог до загальної маси КБЕ з урахуванням оперативності пересування ПСБ (рис. 1) передбачає, що на основі доступних зразків елементів підсистем КБЕ формуються варіанти КБЕ Q_j (j – номер варіанта КБЕ Q) та відповідна множина цих варіантів M_Q (блок 3 алгоритму). Потім у блоці 4 алгоритму для кожного Q_j з множини M_Q визначається загальна маса КБЕ m_{Q_j} та формується відповідна множина значень загальної маси варіантів КБЕ M_{m_Q} .

Далі визначається час виконання тактичних дій ПСБ з КБЕ t_{bij} на H_i -му етапі завдання

у разі використання Q_j -го КБЕ та його швидкість руху $V_{p_{ij}}$. При цьому використовуються залежності маси КБЕ від часу виконання тактичних дій, швидкості руху та відстані. Операції з визначення значень $t_{B_{ij}}$ та $V_{p_{ij}}$ виконуються для кожного H_i -го етапу завдання та значення множини M_{m_Q} . У результаті з отриманих значень $t_{B_{ij}}$ та $V_{p_{ij}}$ формуються множини значень часу виконання тактичних дій ПСБ з КБЕ M_{t_B} (блок 5 алгоритму) та швидкості руху ПСБ з КБЕ M_{V_p} (блок 6 алгоритму).

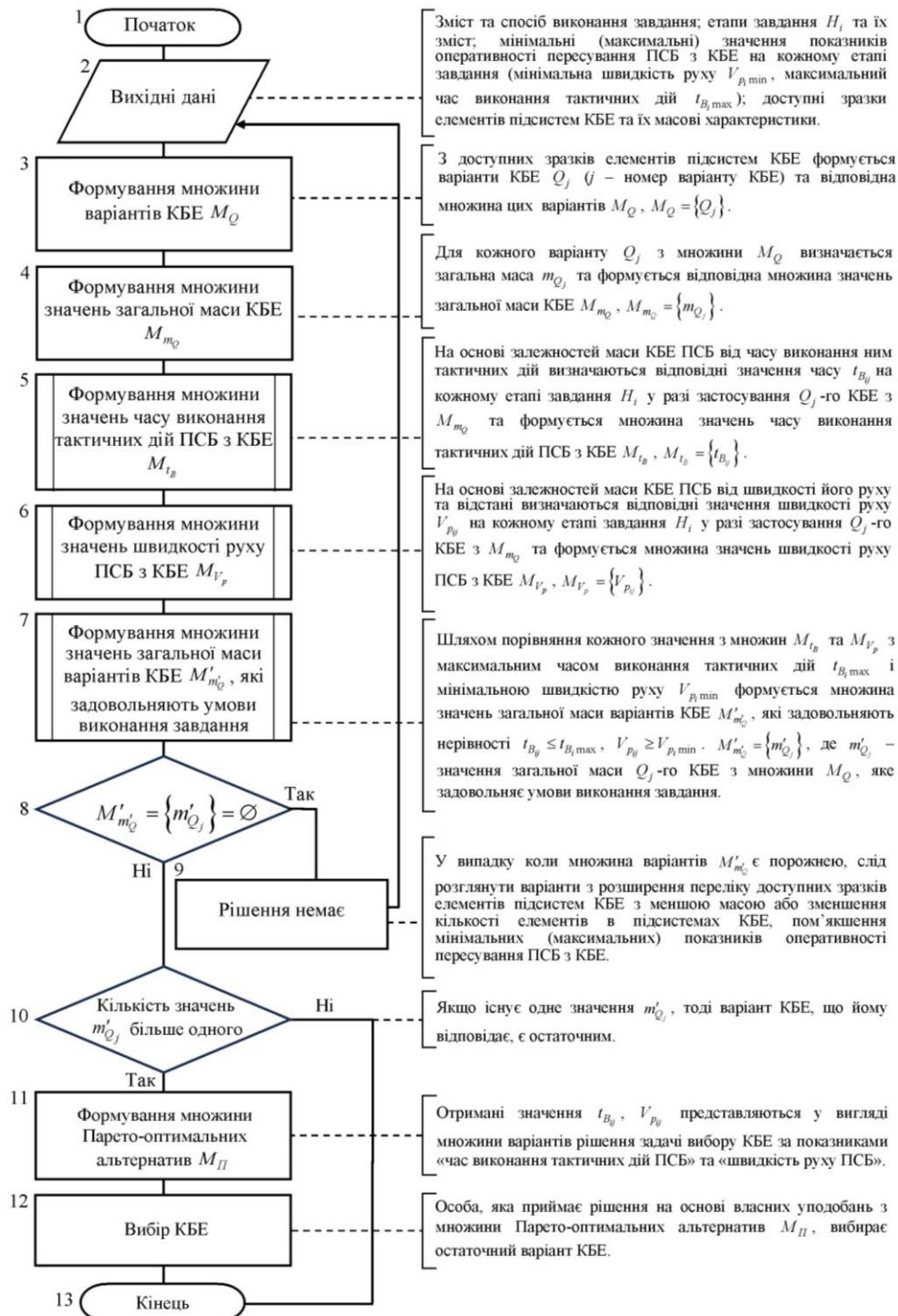


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритму методики формування вимог до загальної маси КБЕ за умов регламентації показників оперативності пересування ПСБ

Після чого кожне значення із множин M_{t_b} та M_{V_p} порівнюється з максимальним часом виконання тактичних дій $t_{B_i, \max}$ і мінімальною швидкістю руху $V_{p_i, \min}$. За результатами порівняння формується множина значень загальної маси варіантів КБЕ M'_{m_Q} , які задовольняють нерівності $t_{B_{ij}} \leq t_{B_i, \max}$, $V_{p_{ij}} \geq V_{p_i, \min}$ (блок 7 алгоритму).

У випадку коли множина M'_{m_Q} порожня, тоді слід вважати, що рішення відсутнє (блок 9 алгоритму). При цьому залишається можливість зміни умов виконання завдання (розширення переліку доступних зразків елементів підсистем КБЕ з меншою масою або зменшення кількості елементів у підсистемах КБЕ, пом'якшення мінімальних (максимальних) показників оперативності пересування ПСБ з КБЕ) та повторного застосування методики.

Якщо множину M'_{m_Q} складає значення загальної маси лише одного варіанта КБЕ, тоді він є остаточним, в іншому випадку (множину M'_{m_Q} складає більше ніж одне значення загальної маси варіантів КБЕ) формується множина Парето-оптимальних варіантів M_{Π} за показниками «час виконання тактичних дій», «швидкість руху» (блок 11 алгоритму). З отриманої множини M_{Π} особа, яка приймає рішення, на основі власних уподобань вибирає остаточний варіант КБЕ (блок 12 алгоритму).

Отже, на основі залежностей допустимої загальної маси КБЕ від показників часу виконання тактичних дій і швидкості руху ПСБ розроблено варіант методики формування вимог до загальної маси КБЕ, яка враховує задані показники оперативності пересування ПСБ при виконанні завдань за призначенням. Методика дозволяє визначити раціональну загальну масу КБЕ, забезпечуючи задані показники оперативності пересування ПСБ на кожному з етапів завдання.

Напрямок подальшого дослідження є розвинення науково-методичного апарату формування вимог до КБЕ з урахуванням впливу його загальної маси на швидкість реакції та когнітивні здібності ПСБ.

Список використаних джерел:

1. Lauren Fish, Paul Scharre. The soldier's heavy load. *Super soldiers*, Sep. 2018. Washington, USA. 20 p.
2. Jeremiah M. Sasala. Individual soldier loads and the effects on combat performance : thesis. Monterey : Naval Postgraduate School, 2018. 51 p
3. The impact of carrying load on physical performance during ascending evacuation movement / Alejandra Velasco, Amitava Halder, Kalev Kuklane, Enrico Ronchi. *Fire and Materials*. 2021. Vol. 45. Issue 4. Pp. 488 – 497.
4. Effects of modern military backpack loads on walking speed and cardiometabolic responses of US Army Soldiers / David P. Looney et al. *Applied Ergonomics*. 2021. Vol. 94. Art. 103395
5. Colin Tones, Robin Marc Orr, Rodney Pope. The impact of body armor on physical performance of law enforcement personnel: a systematic review. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*. 2017. Vol. 29.
6. Власенко І. В., Шевченко Т. В. Врахування експлуатаційних якостей бронежилетів у службово-бойовій діяльності поліцейських. *Підготовка поліцейських в умовах реформування системи МВС України* : збірник матеріалів МВС України. Харків : ХНУВС, 2017. С. 70 – 75.
7. Пащенко В. В., Біленко О. І. Вплив маси бойового екіпірування працівника сил безпеки на час його рухової реакції. *Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України*. Харків, 2024. Вип. 2 (44). С. 122 – 131.

Пащенко Віктор Володимирович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобільної техніки навчально-наукового інституту логістики Національної академії Національної гвардії України, м. Харків, м-н Захисників України, буд 3, інд. 61001. e-mail: wwpauk@gmail.com ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6859->

Біленко Олександр Іванович – доктор технічних наук, професор, головний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України навчально-наукового інституту логістики Національної академії Національної гвардії України, м. Харків, м-н захисників України, буд 3, інд. 61001. e-mail: bai69@ukr.net ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6007-3330>

Victor Volodymyrovych Pashchenko – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Automotive Engineering of the Educational and Scientific Institute of Logistics, National Academy of the National Guard of Ukraine, Kharkiv, Zakhysnykiv Ukrainy Square, Building 3, Ind. 61001. e-mail: wwpauk@gmail.com ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6859-0700>

Oleksandr Ivanovych Bilenko – Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher at the Research Laboratory for Supporting Operational and Combat Activities of the National Guard of Ukraine, Educational and Scientific Institute of Logistics, National Academy of the National Guard of Ukraine, Kharkiv, Zakhysnykiv Ukrainy Square, Building 3, Ind. 61001. e-mail: bai69@ukr.net ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6007-3330>