

## МЕТОДИКА ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК (СИЛ) ПАЛЬНИМ

Статтю присвячено методиці обґрунтування вимог до системи забезпечення військ (сил) паливом, виконання яких гарантує своєчасне та повне забезпечення військ (сил) паливом. Наведено аналіз існуючих методів (методик), які присвячено обґрунтуванню вимог до системи матеріально-технічного забезпечення військ під час операції (бойових дій), а також визначено їх недоліки, зокрема, неврахування впливу певних показників на технічний стан засобів служби пального, що, в свою чергу, призводить до несвоєчасного та повного забезпечення військ (сил) паливом. Зазначені недоліки свідчать про те, що, незважаючи на роботу начальника служби пального та його підлеглих, своєчасне та повне забезпечення військ (сил) паливом неодноразово зривалося через відмови технічних засобів служби. У подальшому удосконалену методику обґрунтування вимог до системи забезпечення військ (сил) паливом у операціях (бойових діях) буде використано під час розроблення рекомендації щодо своєчасного та повного забезпечення військ (сил) паливом.

**Ключові слова:** матеріальне забезпечення Збройних Сил України, система забезпечення паливом, пально-мастильні матеріали, методика, показники.

### Вступ

Успіх виконання завдань Збройними Силами (ЗС) України визначається рівнем їх боєготовності, який залежить від здатності органів управління всіх рівнів організувати та здійснювати їх бойове застосування, та ефективністю функціонування системи тилового забезпечення, складовою частиною якої є підсистема забезпечення військ (сил) паливом. Ця підсистема має бути спроможною надійно функціонувати в умовах постійного впливу на неї різноманітних факторів.

**Постановка проблеми.** Досягти потрібних властивостей системи забезпечення військ (сил) паливом можна лише шляхом обґрунтування і подальшої реалізації на практиці певних вимог до неї, що дасть змогу уникнути появи у створюваній системі можливих похибок та гарантувати спроможність здійснювати своєчасне і повне забезпечення військ (сил) паливом.

При цьому безпредметно вести мову про визначення вимог без чіткого усвідомлення поставлених перед системою завдань та умов їх виконання. Саме тому обсяг завдань, які покладаються на систему забезпечення військ (сил) паливом, а також умови, за яких ці завдання виконуватимуться, будуть безпосередньо впливати на зміст вимог, що ставляться перед системою.

З огляду на наведене, обґрунтування вимог може розглядатися як найважливіше, актуальне завдання створення (вдосконалення, розвитку) такої системи.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогодні накопичено достатньо велику кількість методів обґрунтування вимог до окремих властивостей системи забезпечення матеріально-технічними засобами (МТЗ), у тому числі й до системи забезпечення паливом, які розроблялися з огляду на потреби практики військ (сил) та проведення теоретичних досліджень у галузі, що розглядається.[1-4].

Проаналізований методичний апарат досить повно розкриває питання щодо своєчасності забезпечення військ (сил) потрібною кількістю пального, що багато в чому залежить від організації роботи начальника служби пального, але при цьому питання, пов'язані із

впливом певних показників на технічний стан засобів служби пального, практично не розглядалися.

**Метою статті** є висвітлення удосконаленої методики обґрунтування вимог до системи забезпечення військ (сил) паливом.

### Виклад основного матеріалу дослідження

Ураховуючи наведене, запропонована методика обґрунтування вимог до системи забезпечення військ (сил) паливом формується так.

Існує певне угруповання військ (сил), штатно-табельна потреба якого становить  $N_S$  боєздатних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) s-го типу. Для своєчасного забезпечення угруповання військ (сил) паливом у необхідній кількості створені відповідні підрозділи забезпечення служби пального з визначеними технічними засобами (ТЗ).

Необхідно визначити вимоги, які висувуються до основних показників ТЗ служби пального, з метою досягнення безперебійного та повного забезпечення паливом військ та підтримання їх боєздатності під час операції для таких вихідних даних:  $K_{ТВ}^{(s)}$  вим –

потрібне значення коефіцієнта технічного використання ТЗ служби пального під час забезпечення паливом;  $r_S^{(вим)}$  – задана

командуванням кількість пального на операцію, запр.;

$T_B^{(s)}$  – тривалість поточного ремонту ТЗ служби пального під час забезпечення паливом в операції,

доба;  $\tau_{ТО}^{(s)}$  – відома тривалість технічного

обслуговування технічних засобів служби пального в операції з практики військ, доба;  $\delta_{1s}$  – встановлений керівними документами розмір однієї заправки пального на одну одиницю озброєння s-го типу, л або т;  $r_{sn}$  – встановлена керівними документами номінальна кількість пального (заправок) на одну одиницю ОВТ s-го типу у відповідній ланці військ, запр.

Обґрунтування вимог до системи забезпечення військ (сил) паливом для підтримання їх боєздатності здійснюється в такій послідовності.

На першому етапі вирішується завдання

визначення взаємозв'язку основних показників  $T_0^{(s)}$ ,  $T_B^{(s)}$ ,  $\tau_{TO}^{(s)}$ ,  $T_{обс}^{(s)}$ ,  $K_{ТВ}^{(s)}$ , які характеризують вимоги до ТЗ служби пального.

Вирішується завдання у такий спосіб.

Після розрахунку кількості  $n_{пр}^{(s)}$  поточних ремонтів ТЗ служби пального під час забезпечення палим протягом  $T_{п}^{(s)}$  наявної у військах кількості боездатного озброєння  $N_S$  s-го типу в операції за середнього часу напрацювання на відмову  $T_0^{(s)} = 1/\lambda$  (наприклад, за експоненціального розподілу часу безвідмовної роботи) технічного засобу:

$$n_{пр}^{(s)} = \frac{T_{п}^{(s)}}{T_0^{(s)}} = T_{п}^{(s)} \cdot \lambda,$$

розраховується загальний час, витрачений на проведення поточних ремонтів ТЗ служби пального з тривалістю кожного ремонту  $T_B^{(s)}$  під час забезпечення палим протягом  $T_{п}^{(s)}$  наявної у військах  $N_S$  в операції за формулою:

$$T_{пр}^{(s)} = n_{пр}^{(s)} \cdot T_B^{(s)} = T_{п}^{(s)} \cdot \lambda \cdot T_B^{(s)}.$$

Якщо прийняти періодичність технічного обслуговування будь-якого ТЗ служби пального рівною  $T_{обс}^{(s)}$  діб, то можлива кількість  $K_{ТО}^{(s)}$  цих обслуговувань під час забезпечення палим протягом  $T_{п}^{(s)}$  наявної у військах  $N_S$  становитиме:

$$K_{ТО}^{(s)} = \frac{T_{п}^{(s)}}{T_{обс}^{(s)}}.$$

Отже, загальний час, витрачений на проведення всіх  $K_{ТО}^{(s)}$  з тривалістю кожного обслуговування  $\tau_{ТО}^{(s)}$  під час забезпечення палим протягом  $T_{п}^{(s)}$  наявної у військах  $N_S$ :

$$T_{ТО}^{(s)} = K_{ТО}^{(s)} \cdot \tau_{ТО}^{(s)} = \frac{T_{п}^{(s)}}{T_{обс}^{(s)}} \cdot \tau_{ТО}^{(s)}.$$

Начальником служби пального у відповідній ланці військ прогнозується час  $T_{п}^{(s)}$ , протягом якого може бути здійснено забезпечення палим наявної у військах  $N_S$  з використанням ТЗ служби пального, враховуючи втрати часу на технічне обслуговування та поточний ремонт цих засобів:

$$T_{п}^{(s)} = T_{зан}^{(s)} + T_{пр}^{(s)} + T_{ТО}^{(s)}.$$

Зважаючи на це, реальний час  $T_{зан}^{(s)}$ , протягом якого можуть використовуватися ТЗ служби пального із загального часу  $T_{п}^{(s)}$  для безпосереднього забезпечення палим наявної у військах  $N_S$ , враховуючи втрати часу на технічні обслуговування та поточні ремонти ТЗ становитиме:

$$T_{зан}^{(s)} = T_{п}^{(s)} - T_{пр}^{(s)} - T_{ТО}^{(s)}.$$

Таким чином, коефіцієнт технічного використання  $K_{ТВ}^{(s)}$  ТЗ служби пального протягом  $T_{п}^{(s)}$  діб під час

забезпечення палим наявної у військах  $N_S$  розраховуємо за формулою:

$$K_{ТВ}^{(s)} = 1 - \frac{\tau_{ТО}^{(s)}}{T_{обс}^{(s)}} - \frac{T_B^{(s)}}{T_0^{(s)}}.$$

З огляду на те, що зі зменшенням  $T_{обс}^{(s)}$  значення  $K_{ТВ}^{(s)}$  теж зменшується, і навпаки, що природно. Якщо безвідмовність  $T_0^{(s)}$  ТЗ служби пального здебільшого визначається конструкцією певного засобу (заводом-виробником), то на досягну величину  $K_{ТВ}^{(s)}$  значно впливає періодичність  $T_{обс}^{(s)}$  технічного обслуговування ТЗ служби пального. Це скорочує реальний час роботи ТЗ служби пального, яка здійснює безперерйне та своєчасне забезпечення військ палим. Тому в подальшому виникає завдання з визначення оптимальної  $T_{обс}^{(s)}$ .

Отже, ефективність технічного обслуговування ТЗ служби пального доцільно оцінювати за допомогою ймовірності  $P_{ТО}^{(s)}$  того, що протягом часу  $T_{обс}^{(s)}$  між технічним обслуговуванням ТЗ служби пального, залучених для забезпечення палим  $N_S$  в операції, значення  $K_{ТВ}^{(s)}$  цих засобів зберігатиметься на потрібному рівні ( $K_{ТВ}^{(s)} \geq K_{ТВ\text{ вим}}^{(s)}$ ) за умови, що ТЗ з імовірністю  $P(T_{обс}^{(s)})$  знаходиться в працездатному стані:

$$P_{ТО}^{(s)} = K_{ТВ}^{(s)} \cdot P(T_{обс}^{(s)}) = K_{ТВ}^{(s)} \cdot e^{-\lambda \cdot T_{обс}^{(s)}} = \left(1 - \frac{\tau_{ТО}^{(s)}}{T_{обс}^{(s)}} - \lambda \cdot T_B^{(s)}\right) \cdot e^{-\lambda \cdot T_{обс}^{(s)}}.$$

Ця залежність в подальшому використовується для визначення оптимальних значень періодичності технічного обслуговування ТЗ служби пального.

Таким чином, у даному блоці здійснено взаємозв'язок основних показників ТЗ служби пального з прогнозованим значенням коефіцієнта  $K_{ТВ}^{(s)}$  технічного використання цих засобів.

У наступному блоці визначимо оптимальну періодичність  $K_{ТВ\text{ вим}}^{(s)}$  технічного обслуговування та відповідного коефіцієнта технічного використання ТЗ служби пального.

Визначення оптимальних значень періодичності  $T_{обс}^{(s)}$  технічного обслуговування ТЗ служби пального для досягнення максимуму  $P_{ТО}^{(s)}$ :

$$\frac{dP_{ТО}^{(s)}}{dT_{обс}^{(s)}} = \frac{\tau_{ТО}^{(s)}}{T_{обс}^{(s)2}} \cdot e^{-\lambda \cdot T_{обс}^{(s)}} \cdot \left(1 - \frac{\tau_{ТО}^{(s)}}{T_{обс}^{(s)}} - \lambda \cdot T_B^{(s)}\right) \cdot \lambda \cdot e^{-\lambda \cdot T_{обс}^{(s)}} =$$

$$= \left[ \frac{\tau_{\text{ТО}}^{(s)}}{T_{\text{обс}}^{2(s)}} - \left( 1 - \frac{\tau_{\text{ТО}}^{(s)}}{T_{\text{обс}}^{(s)}} - \lambda \cdot T_{\text{В}}^{(s)} \right) \cdot \lambda \right] \cdot e^{-\lambda \cdot T_{\text{обс}}^{(s)}} = 0,$$

звідки

$$\frac{\tau_{\text{ТО}}^{(s)}}{T_{\text{обс}}^{2(s)}} - \left( 1 - \frac{\tau_{\text{ТО}}^{(s)}}{T_{\text{обс}}^{(s)}} - \lambda \cdot T_{\text{В}}^{(s)} \right) \cdot \lambda = 0$$

або

$$\lambda \cdot (1 - \lambda \cdot T_{\text{В}}^{(s)}) \cdot T_{\text{обс}}^{2(s)} + \lambda \cdot \tau_{\text{ТО}}^{(s)} \cdot T_{\text{обс}}^{(s)} - \tau_{\text{ТО}}^{(s)} \cdot \lambda = 0,$$

$$T_{\text{обс опт}}^{(s)} = \frac{\frac{\tau_{\text{ТО}}^{(s)}}{T_{\text{обс}}^{(s)}} \pm \sqrt{\frac{\tau_{\text{ТО}}^{2(s)}}{T_{\text{обс}}^{2(s)}} + 4 \cdot \frac{\tau_{\text{ТО}}^{(s)}}{T_{\text{обс}}^{(s)}} \cdot \left( 1 - \frac{T_{\text{В}}^{(s)}}{T_{\text{обс}}^{(s)}} \right)}}{2 \cdot \left( 1 - \frac{T_{\text{В}}^{(s)}}{T_{\text{обс}}^{(s)}} \right)}$$

Якщо вважати тривалість поточного ремонту  $T_{\text{В}}^{(s)} \ll$  часу  $T_{\text{О}}^{(s)}$  напрацювання на відмову, тоді:

$$T_{\text{обс опт}}^{(s)} \approx \frac{\frac{\tau_{\text{ТО}}^{(s)}}{T_{\text{обс}}^{(s)}} \pm \sqrt{\frac{\tau_{\text{ТО}}^{2(s)}}{T_{\text{обс}}^{2(s)}} + 4 \cdot \frac{\tau_{\text{ТО}}^{(s)}}{T_{\text{обс}}^{(s)}}}}{2} = \frac{\tau_{\text{ТО}}^{(s)} \pm \sqrt{\tau_{\text{ТО}}^{2(s)} + 4 \cdot T_{\text{обс}}^{(s)} \cdot \tau_{\text{ТО}}^{(s)}}}{2}$$

Отже, оптимальне значення коефіцієнта технічного використання ТЗ служби пального, залучених для забезпечення паливом  $N_S$  в операції, залежно від показників  $T_{\text{О}}^{(s)}$ ,  $T_{\text{В}}^{(s)}$ ,  $\tau_{\text{ТО}}^{(s)}$ ,  $T_{\text{обс опт}}^{(s)}$ , які характеризують вимоги до ТЗ служби пального, визначається:

$$K_{\text{ТВ опт}}^{(s)} = 1 - \frac{\tau_{\text{ТО}}^{(s)}}{T_{\text{обс опт}}^{(s)}} - \lambda \cdot T_{\text{В}}^{(s)} \approx 1 - \frac{2}{1 + \sqrt{1 + 4 \cdot \frac{T_{\text{О}}^{(s)}}{\tau_{\text{ТО}}^{(s)}}}} \geq K_{\text{ТВ вим}}^{(s)}$$

$$K_{\text{ТВ вим}}^{(s)} \leq K_{\text{ТВ опт}}^{(s)} \leq 1.$$

Звідки одержуємо можливе співвідношення між середнім часом напрацювання на відмову  $T_{\text{О}}^{(s)}$  та тривалістю кожного обслуговування  $\tau_{\text{ТО}}^{(s)}$  ТЗ служби пального залежно від потрібного значення коефіцієнта  $K_{\text{ТВ вим}}^{(s)} \leq 1$  технічного використання цих засобів під час забезпечення паливом наявної у військах  $N_S$ :

$$1 - K_{\text{ТВ вим}}^{(s)} \geq \frac{2}{1 + \sqrt{1 + 4 \cdot \frac{T_{\text{О}}^{(s)}}{\tau_{\text{ТО}}^{(s)}}}}$$

або

$$\frac{2}{1 - K_{\text{ТВ вим}}^{(s)}} \leq 1 + \sqrt{1 + 4 \cdot \frac{T_{\text{О}}^{(s)}}{\tau_{\text{ТО}}^{(s)}}},$$

звідки, після нескладних перетворень, з огляду на фізичний зміст співвідношення що розглядається, одержуємо можливе співвідношення:

$$\frac{T_{\text{О}}^{(s)}}{\tau_{\text{ТО}}^{(s)}} = \frac{1}{\left( 1 - K_{\text{ТВ вим}}^{(s)} \right)} \cdot \left( \frac{1}{\left( 1 - K_{\text{ТВ вим}}^{(s)} \right)} - 1 \right),$$

звідки потрібна величина напрацювання на відмову технічного засобу має бути не менше:

$$T_{\text{О}}^{(s)} = \tau_{\text{ТО}}^{(s)} \cdot \frac{1}{\left( 1 - K_{\text{ТВ вим}}^{(s)} \right)} \cdot \left( \frac{1}{\left( 1 - K_{\text{ТВ вим}}^{(s)} \right)} - 1 \right).$$

Наприклад, з досвіду військ  $\tau_{\text{ТО}}^{(s)}$  дорівнює 3 годинам, тоді при  $K_{\text{ТВ вим}}^{(s)} = 0,9$  має величина напрацювання на відмову технічних засобів повинна бути не менше 270 годин.

Таким чином, результатом даного блоку є визначення оптимального періоду технічного обслуговування, оптимального значення коефіцієнта технічного використання та співвідношення між часом напрацювання на відмову та тривалістю одного обслуговування.

У наступному блоці розглянемо взаємозв'язок основних показників ( $K_{\text{ЕВЗ}}^{(s)}$ ,  $K_{\text{ЗЕЗ}}^{(s)}$ ) роботи служби пального.

Отже, коефіцієнт  $K_{\text{ЕВЗ}}^{(s)}$  ефективності виконання завдань, пов'язаних із забезпеченням паливом та підтриманням боєздатності наявної у військах  $N_S$  в операції, обчислюється через коефіцієнт  $K_{\text{ЗЕЗ}}^{(s)}$  збереження ефективності бойового застосування військ, який розраховується за формулою:

$$K_{\text{ЗЕЗ}}^{(s)} = \frac{r_s}{r_s^{(\text{вим})}}$$

де  $r_s$  – реалізована (досяжна) за допомогою ТЗ служби пального кількість пального (заправок) на одну одиницю ОВТ s-го типу у відповідній ланці військ;  $r_s^{(\text{вим})}$  – задана командуванням кількість пального (заправок) на одну одиницю ОВТ s-го типу у відповідній ланці військ.

Залежно від рівня забезпеченості паливом, урахуовуючи співвідношення  $K_{\text{ЗЕЗ Н}}^{(s)} / K_{\text{ЗЕЗ СН}}^{(\text{вим})}$  та досягне значення коефіцієнта  $K_{\text{ТВ}}^{(s)}$  технічного використання цих засобів:

$$K_{\text{ЕВЗ}}^{(s)} = \frac{K_{\text{ЗЕЗ Н}}^{(s)}}{K_{\text{ЗЕЗ СН}}^{(\text{вим})}} \cdot K_{\text{ТВ}}^{(s)}$$

Оскільки поточна величина номінального коефіцієнта збереження ефективності бойового застосування військ залежно від рівня забезпеченості паливом наявної в них кількості  $N_S$  в операції розраховується за формулою:

$$K_{\text{ЗЕЗ Н}}^{(s)} = \frac{\delta_{1S} \cdot r_s \cdot N_S}{\delta_{1S} \cdot r_{\text{СН}} \cdot N_S} = \frac{r_s}{r_{\text{СН}}} \leq 1,$$

а задана командуванням величина коефіцієнта збереження ефективності бойового застосування військ залежно від рівня забезпеченості паливом, на відміну від  $r_s / r_{\text{СН}}$ , наявної в них кількості  $N_S$  в операції

розраховується за формулою:

$$K_{\text{ЗЕЗ СН}}^{(\text{ВИМ})} = \frac{\delta_{1s} \cdot r_s^{(\text{ВИМ})} \cdot N_s}{\delta_{1s} \cdot r_{\text{СН}} \cdot N_s} = \frac{r_s^{(\text{ВИМ})}}{r_{\text{СН}}} \leq 1,$$

тоді, коефіцієнт  $K_{\text{ЕВЗ}}^{(\text{С})}$  ефективності виконання завдань розраховується наступним чином:

$$K_{\text{ЕВЗ}}^{(\text{С})} = \frac{r_s}{r_{\text{СН}}} \cdot K_{\text{ТВ}}^{(\text{С})} = K_{\text{ЗЕЗ}}^{(\text{С})} \cdot \left( 1 - \frac{2}{1 + \sqrt{1 + 4 \cdot \frac{T_0^{(\text{С})}}{\tau_{\text{ТО}}^{(\text{С})}}}} \right) \leq 1.$$

Таким чином, у даному блоці визначено коефіцієнт виконання завдань із забезпечення військ (сил) пального залежно від показників ТЗ служби пального та вимог командування (вимог керівних документів).

В останньому блоці методики перелічено вимоги, які висувуються до основних показників  $T_0^{(\text{С})}$ ,  $T_B^{(\text{С})}$ ,  $\tau_{\text{ТО}}^{(\text{С})}$ ,  $T_{\text{ОБС}}^{(\text{С})}$ ,  $K_{\text{ТВ}}^{(\text{С})}$ ,  $K_{\text{ЕВЗ}}^{(\text{С})}$  ТЗ служби пального для досягнення безперейного та повного забезпечення пального військ (сил) та підтримання їх боєздатності під час операції.

Отже, об'єднавши результати попередніх блоків, отримуємо:

тривалість  $T_B^{(\text{С})}$  поточного ремонту ТЗ служби пального під час забезпечення пального наявної у військах  $N_s$  в операції у прийнятих раніше умовах має становити не більше 0,5 діб, при цьому тривалість поточного ремонту  $T_B^{(\text{С})} \ll T_0^{(\text{С})}$  напрацювання на відмову ТЗ служби пального;

співвідношення між середнім часом напрацювання на відмову  $T_0^{(\text{С})}$  та тривалістю кожного обслуговування  $\tau_{\text{ТО}}^{(\text{С})}$  ТЗ служби пального залежно від потрібного значення коефіцієнта  $K_{\text{ТВ ВИМ}}^{(\text{С})} \leq 1$  технічного використання цих засобів під час забезпечення пального наявної у військах  $N_s$  в операції повинно обчислюватися, виходячи з умови:

$$\frac{T_0^{(\text{С})}}{\tau_{\text{ТО}}^{(\text{С})}} = \frac{1}{(1 - K_{\text{ТВ ВИМ}}^{(\text{С})})} \cdot \left( \frac{1}{(1 - K_{\text{ТВ ВИМ}}^{(\text{С})})} - 1 \right),$$

звідки потрібна величина напрацювання на відмову ТЗ повинна бути не менше

$$T_0^{(\text{С})} = \tau_{\text{ТО}}^{(\text{С})} \cdot \frac{1}{(1 - K_{\text{ТВ ВИМ}}^{(\text{С})})} \cdot \left( \frac{1}{(1 - K_{\text{ТВ ВИМ}}^{(\text{С})})} - 1 \right);$$

оптимальне значення періодичності  $T_{\text{ОБС}}^{(\text{С})}$  технічного обслуговування технічних засобів служби пального за умов  $T_B^{(\text{С})} \ll$  часу  $T_0^{(\text{С})}$ ,  $T_{\text{ОБС}}^{(\text{С})} > \tau_{\text{ТО}}^{(\text{С})}$  має визначатися згідно із:

$$T_{\text{ОБС ОПТ}}^{(\text{С})} \approx \frac{\tau_{\text{ТО}}^{(\text{С})} + \sqrt{\tau_{\text{ТО}}^{2(\text{С})} + 4 \cdot T_0^{(\text{С})} \cdot \tau_{\text{ТО}}^{(\text{С})}}}{2};$$

коефіцієнт  $K_{\text{ТВ}}^{(\text{С})}$  технічного використання ТЗ служби пального, залучених для забезпечення

пальним  $N_s$  в операції, обчислюється, зважаючи на показники  $T_0^{(\text{С})}$ ,  $T_B^{(\text{С})}$ ,  $\tau_{\text{ТО}}^{(\text{С})}$ ,  $T_{\text{ОБС}}^{(\text{С})}$ , характеризуючи вимоги до ТЗ служби пального з урахуванням умов  $T_B^{(\text{С})} \ll T_0^{(\text{С})}$ ,  $T_{\text{ОБС}}^{(\text{С})} > \tau_{\text{ТО}}^{(\text{С})}$ :

$$K_{\text{ТВ}}^{(\text{С})} = 1 - \frac{2}{1 + \sqrt{1 + 4 \cdot \frac{T_0^{(\text{С})}}{\tau_{\text{ТО}}^{(\text{С})}}}} \geq K_{\text{ТВ ВИМ}}^{(\text{С})};$$

коефіцієнт  $K_{\text{ЕВЗ}}^{(\text{С})}$  ефективності виконання завдань, пов'язаних із забезпеченням пального та підтриманням боєздатності наявної у військах  $N_s$  в операції, має бути пов'язаний з коефіцієнтом  $K_{\text{ЗЕЗ}}^{(\text{С})} = r_s / r_s^{(\text{ВИМ})}$  збереження ефективності бойового застосування військ залежно від рівня забезпеченості пального з урахуванням досяжного значення коефіцієнта  $K_{\text{ТВ}}^{(\text{С})}$  технічного використання цих засобів наступним чином:

$$K_{\text{ЕВЗ}}^{(\text{С})} = K_{\text{ЗЕЗ}}^{(\text{С})} \cdot K_{\text{ТВ}}^{(\text{С})} \leq 1.$$

Таким чином, з огляду на вище зазначене можна зробити такий висновок:

своєчасність й повнота доставлення військам пального лише за рахунок використання для цього ТЗ служби пального забезпечується підтриманням коефіцієнта технічного використання цих засобів на рівні  $K_{\text{ТВ}}^{(\text{С})} \geq K_{\text{ТВ ВИМ}}^{(\text{С})}$  за рахунок обґрунтування

вимог до показників  $T_0^{(\text{С})}$ ,  $T_B^{(\text{С})}$ ,  $\tau_{\text{ТО}}^{(\text{С})}$ ,  $T_{\text{ОБС}}^{(\text{С})}$  та співвідношень між ними;

коефіцієнт  $K_{\text{ЗЕЗ}}^{(\text{С})}$  збереження ефективності бойового застосування військ залежно від рівня їх забезпеченості пального напряму характеризує коефіцієнт  $\theta = N_s / N_{\text{ВИМ}} \leq 1$  боєздатності військ, який вимірюється відношенням поточної  $N_s$  до потрібної  $N_{\text{ВИМ}}$  кількості ОБТ. Отже, можна стверджувати, що забезпечення військ, використовуючи ТЗ служби пального з прийнятним значенням коефіцієнта  $K_{\text{ТВ}}^{(\text{С})}$  технічного використання цих засобів, спроможне підтримувати боєздатність військ в операції.

На цьому завдання обґрунтування вимог до системи забезпечення військ (сил) пального для підтримання їх боєздатності під час операції вважається вирішеним.

### Висновки й перспективи подальших досліджень

Таким чином, запропонована методика обґрунтування вимог до системи забезпечення військ (сил) пального усуває недоліки існуючих методик, а саме враховує вплив певних показників на технічний стан засобів служби пального. Тому підтримання цих показників на належному рівні забезпечить ефективне виконання технічними засобами служби пального завдань, отже, і своєчасне та повне забезпечення військ (сил) пального. До показників стану технічних засобів служби пального, на думку автора, належать показники, що характеризують як сам технічний стан через безвідмовність у роботі цих засобів, так і ті, що характеризують втрати часу на технічне обслуговування та, за необхідності, проведення поточного ремонту технічних засобів служби

пального.

Перспективи подальших досліджень полягають у використанні запропонованої методики під час

розроблення рекомендації щодо своєчасного забезпечення військ (сил) паливом.

### *Література*

1. Трегубенко С. С. Методологічні основи обґрунтування вимог до системи матеріально-технічного забезпечення Збройних Сил України: дис. ... доктора військ. наук : 20.01.05 / Трегубенко Станіслав Семенович. – К., 2016.– 399 с.  
2. Гриневич В. В. Обґрунтування рекомендацій щодо складу частин та підрозділів матеріального забезпечення армійського корпусу в оборонній операції. дис. ... канд. військ. наук : 20.01.05 / Гриневич Віталій Вікторович. – К., 2011. – 170 с.  
3. Тарасов О. В. Обґрунтування обсягів та

порядку утримання запасів пально-мастильних матеріалів в оборонній операції оперативного угруповання військ. дис. ... канд. військ. наук : 20.01.05 / Тарасов Олег Валентинович. – К., 2016. – 195 с.  
4. Романченко І. С. Методика ешелонування запасів матеріальних засобів ЗС України оперативного угруповання військ / І. С. Романченко, С. С. Трегубенко, В. О. Шуєнкін та ін. – К., МО України, 2008. – 61 с.

## МЕТОДИКА ОБОСНОВАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЙСК (СИЛ) ГОРЮЧИМ

*Руслан Владимирович Кубаль*

*Центральный научно-исследовательский институт Вооруженных Сил Украины, Киев, Украина*

Статья посвящена методике обоснования требований к системе обеспечения войск (сил) горючим, выполнение которых гарантирует своевременное и полное обеспечение войск (сил) горючим. Приведен анализ существующих методов (методик), которые посвящены обоснованию требований к системе материально-технического обеспечения войск во время операции (боевых действий), а также определены их недостатки, в частности, неучтенно влияние определенных показателей на техническое состояние средств службы горючего, что, в свою очередь, приводит к несвоевременному и полному обеспечению войск (сил) горючим. Отмеченные недостатки свидетельствуют о том, что, невзирая на работу начальника службы горючего и его подчиненных, своевременное и полное обеспечение войск (сил) горючим неоднократно срывалось через отказы технических средств службы. В последующем усовершенствованная методика обоснования требований к системе обеспечения войск (сил) горючим в операциях (боевых действиях) будет использована для обоснования рекомендаций относительно своевременного и полного обеспечения войск (сил) горючим.

**Ключевые слова:** материальное обеспечение Вооруженных Сил Украины, система обеспечения горючим, горюче-смазочные материалы, методика, показатели.

## METHODOLOGY OF SUBSTANTIATIONS OF REQUIREMENTS FOR SUPPLY SYSTEM OF THE TROOPS (FORCE) BY FUEL

*Ruslan V. Kubal*

*Central Scientific Research Institute of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

The article is devoted to the methodology of substantiation of requirements to the supply system of troops (forces) by fuel, the execution of which guarantees the timely and complete provision of troops (forces) by fuel. The analysis of existing methods (techniques) that are devoted to the substantiation of the requirements for the material and technical means system of troops during the operation (combat actions) is presented, as well as their deficiencies, in particular, the failure to take into account the influence of certain indicators on the technical state of fuel service facilities, which, in its turn, leads to untimely and complete supply of troops (forces) by fuel. These shortcomings indicate that despite the work of the chief of the fuel service and his subordinates, timely and complete supply of troops (forces) by fuel was repeatedly broke due to the refusal of technical means of service. Subsequently, an improved methodology for substantiating the requirements for a supply system of troop (force) by fuel in operations (combat actions) will be used when developing a recommendation on timely and complete supply of troops (forces) by fuel.

**Key words:** material support of the Armed Forces of Ukraine, fuel supply system, fuel and lubricants, methodology, indicators.

### *References*

1. Tregubenko S.S., (2016) Methodological bases of substantiation of requirements of the system of material and technical support of the Armed Forces of Ukraine [Metodologicheskie jsnjvy obgruntuvanny vymog do systemy materialno-tehnichnogo zabezchenny Zbrojnyh Syl Ukrainy]: dissert.of doctor of mil. scienc. 20.01.05, Kyiv. - 399 p.  
2. Grinevich V.V., (2011) Substantiation of recommendations on the composition of parts and units of the material support of the Army Corps in the defense operation [Obgruntuvanny rekomendacii do skladu chasten ta pidrozdiliv materialnogo zabezchenny armeyskogo korpusu v oboronoy operaciyh]: dis ... of candidate of mil. scienc. 20.01.05, Kyiv. - 170 p.

3. Tarasov O.V., (2016) Substantiation of volumes and order of maintenance of stocks of fuel and lubricants during the defense operations of the operational grouping of troops [Obgruntuvanny obsjgiv ta porjdku utrymanj zapasiv pалno-mastylnyx materialov v oboronoy operaciyh operativnogo ugrupovanj viysk]: dis ... of candidate of mil. scienc. 20.01.05, Kyiv. – 19 ugrupovanj viysk] / I.S. Romanchenko, S.S. Tregubenko, V.O. Shuenkin et al. - K., Ministry of Defense of Ukraine, 2008. - 61 p.