

Voloschenko A., Peredrii A., Chernykh I., Kotsiuruba V. (2018) *Metodyka vyznachennya potrebnogo skladu syl i zasobiv pidrozdiliv inzhenernykh viysk dlya efektyvnoho vykonannya zavdannya z dobuyannya i ochyshchennya vody ta obladnannya punktiv vodopostachannya v operatsiyi (boyovykh diyakh)* [Methodology for determining the required composition of forces and means of engineering troops units to effectively accomplish the task of extracting and purifying water and equipping field water supply points in an operation (combat actions)]. *Social development & Security*. 6(8), 43–53. Retrieved from <https://paperssds.eu/index.php/JSPSDS/article/view/79/78>

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ПОТРІБНОГО СКЛАДУ СИЛ І ЗАСОБІВ ПІДРОЗДІЛІВ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ З ДОБУВАННЯ І ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ТА ОБЛАДНАННЯ ПУНКТІВ ВОДОПОСТАЧАННЯ В ОПЕРАЦІЇ (БОЙОВИХ ДІЯХ)

Олександр Волощенко*, Олександр Передрій, Ігор Черних***, Володимир Коцюрба******

* Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України,
проспект Повітрофлотський, 28, м. Київ-049, 03049, Україна,
e-mail: vaikiev63@gmail.com
кандидат військових наук

Провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу (проблем інженерного забезпечення)

** Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України,
проспект Повітрофлотський, 28, м. Київ-049, 03049, Україна,
e-mail: romichnik2@gmail.com
кандидат військових наук

Начальник науково-дослідного управління (проблем оперативного забезпечення)

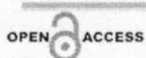
*** Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського,
проспект Повітрофлотський, 28, м. Київ, 03049, Україна,
e-mail: chernikhigor@gmail.com
кандидат військових наук, доцент

Заступник начальника кафедри оперативного та бойового забезпечення

**** Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського,
проспект Повітрофлотський, 28, м. Київ, 03049, Україна,
e-mail: kotcuru@ukr.net
д.е.н., доцент

доктор технічних наук, доцент

Професор кафедри оперативного та бойового забезпечення



Article history:

Received: October, 2018

1st Revision: October, 2018

Accepted: December, 2018

DOI:<http://doi.org/>

10.5281/zenodo.2540208

УДК 623.773

Анотація: За досвідом бойових дій військ у війнах, сучасних збройних конфліктах та миротворчих операціях запропоновано методику визначення потрібного складу сил і засобів підрозділів інженерних військ для ефективного виконання завдання з добування і очищення води та обладнання пунктів водопостачання в операції (бойових діях). Основу запропонованої методики складає математична модель, яка реалізує метод аналітичного моделювання та орієнтована на визначення величини показника ефективності,

у якості якого прийнято коефіцієнт виконання підрозділами інженерних військ завдання з добування і очищення води та обладнання пунктів водопостачання в операції (бойових діях). Особливістю запропонованої методики є комплексне врахування множини показників, величини яких кількісно характеризують можливі сценарії застосування та склад військ в операції (бойових діях), фізико-географічні умови району операції (бойових дій) та існуючі норми потреби військ у воді. Методика призначена органам військового управління для визначення потрібного складу військ в операції (бойових діях), зокрема складу сил і засобів підрозділів інженерних військ для ефективного виконання завдання з добування і очищення води та обладнання пунктів водопостачання.

Ключові слова: добування і очищення води, ефективність виконання завдання, склад сил і засобів підрозділів польового водопостачання.



Волощенко О. І., Передрій О. В., Черних І. В., Коцюруба В.І. Методика визначення потрібного складу сил і засобів підрозділів інженерних військ для ефективного виконання завдання з добування і очищення води та обладнання пунктів водопостачання в операції (бойових діях). *Social development & Security*. 2018. Вип. 6(8). С. 43–53.

URL: <https://paperssds.eu/index.php/JSPSDS/article/view/79/78>

1. Постановка проблеми

Досвід бойових дій військ у війнах, сучасних збройних конфліктах та миротворчих операціях свідчить, що завдання з добування і очищення води та обладнання пунктів водопостачання завжди було проблемним завданням інженерного забезпечення, особливо під час інженерного забезпечення дій військ у районах з низькою водозабезпеченістю або в умовах урбанізованих територій великих промислових зон та міст [1–6].

Розв'язання цього проблемного завдання вбачається у визначенні потреби військ у воді та складу підрозділів інженерних військ, сили і засоби яких спроможні своєчасно та в повному об'ємі забезпечити потребу військ у воді в операції (бойових діях) з урахуванням існуючих норм забезпечення військ водою в польових умовах.

З огляду на зазначене, розроблення методики визначення потрібного складу сил і засобів підрозділів інженерних військ для ефективного виконання завдання з добування і очищення води та обладнання пунктів водопостачання в операції (бойових діях) є важливим науковим завданням.

2. Аналіз останніх досліджень та публікацій

У науковій літературі є незначна кількість джерел, які містять опис методик, за допомогою яких вирішуються певні проблеми забезпечення військ водою. Частково такий опис наведено у [1–4], тому саме на ці джерела спирається автор у своєму дослідженні. Однак опису методики, за допомогою якої можна визначити потрібний склад підрозділів інженерних військ для ефективного забезпечення військ водою в операціях (бойових діях), у науковій літературі не представлено, і тому саме про це йтиметься у статті.

3. Постановка завдання

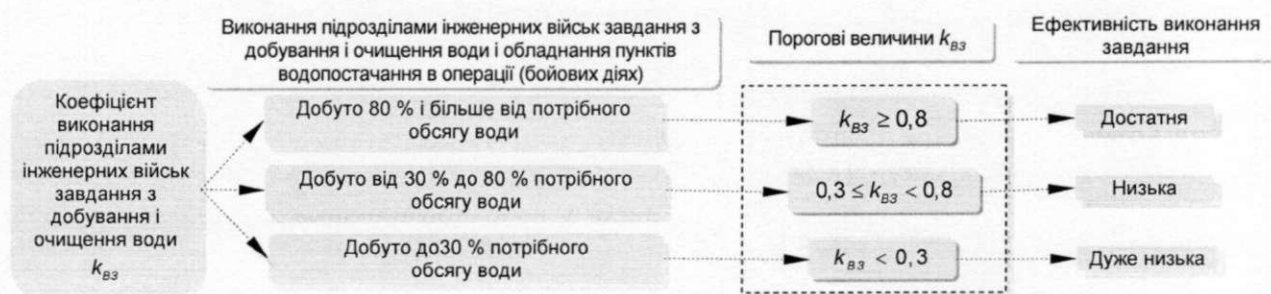
Метою статті є опис методики визначення потрібного складу сил і засобів підрозділів інженерних військ для ефективного виконання завдання з добування і очищення води та обладнання пунктів водопостачання в операції (бойових діях).

4. Виклад основного матеріалу

Досвід війн, сучасних збройних конфліктів та миротворчих операцій свідчить, що завдання з добування і очищення води та обладнання пунктів водопостачання завжди було проблемним завданням інженерного забезпечення, особливо під час інженерного забезпечення дій військ у районах з низькою водозабезпеченістю або в умовах урбанізованих територій великих промислових зон та міст [1–6].

Ефективність виконання цього завдання насамперед залежить від складу сил і засобів підрозділів інженерних військ, спроможності яких є достатніми для своєчасного та повного задоволення потреби військ у воді в операції (бойових діях) з урахуванням існуючих норм забезпечення військ водою у польових умовах. Тому визначення цього складу є важливим науковим завданням, вирішення якого пропонується за допомогою методики, опис якої наводиться у статті.

Методика орієнтована на визначення величини показника ефективності, в якості якого прийнято коефіцієнт виконання підрозділами інженерних військ завдання (K_{B3}) з добування і очищення води та обладнання пунктів водопостачання в операції (бойових діях). Як критерії для оцінювання ефективності виконання підрозділами інженерних військ завдання з добування і очищення води та обладнання пунктів водопостачання в операції (бойових діях) у методиці прийняті наступні порогові величини K_{B3} (Мал.1).

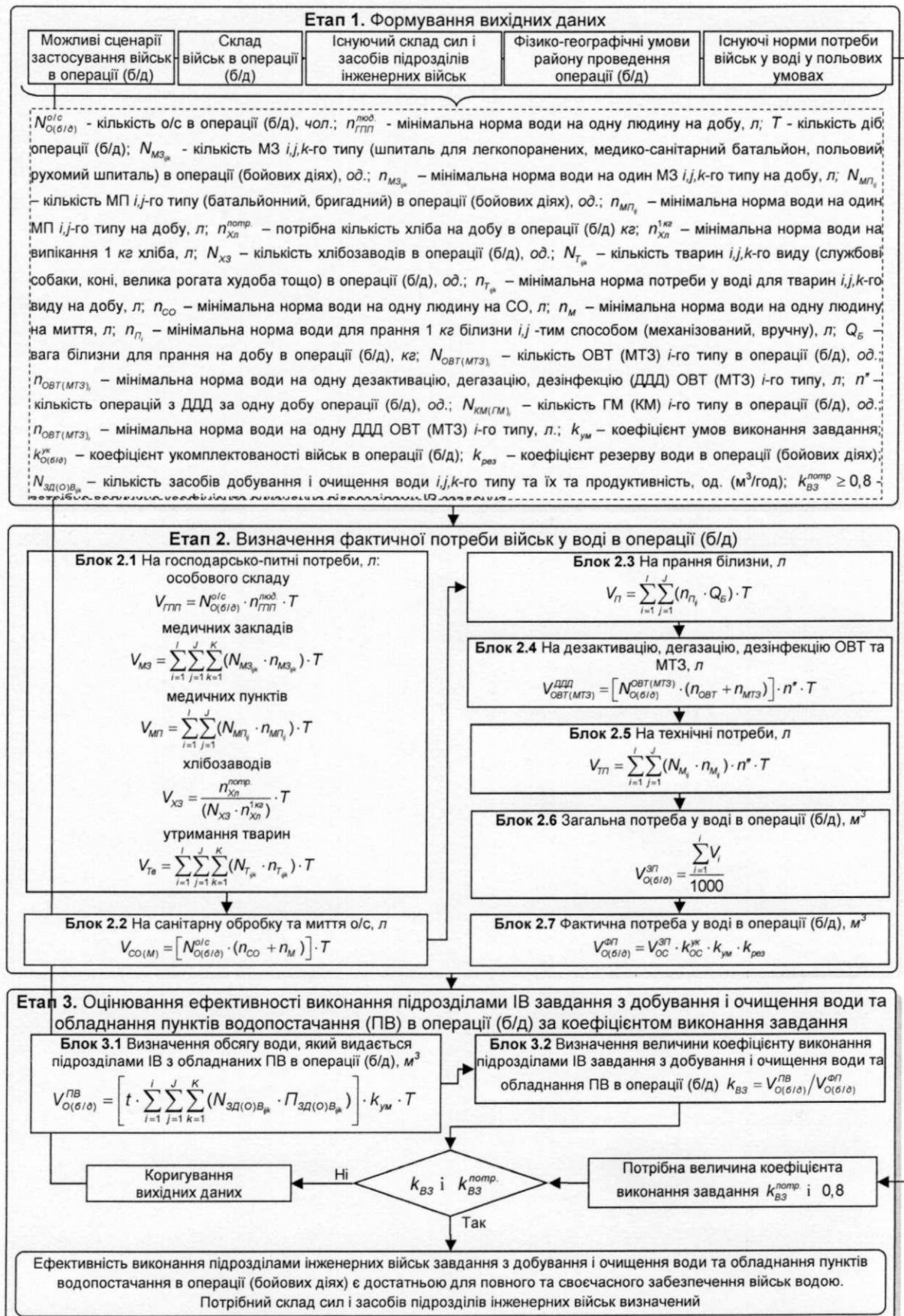


Мал. 1. Критерії для оцінювання ефективності виконання підрозділами інженерних військ завдання з добування і очищення води та обладнання пунктів водопостачання в операції (бойових діях)

Структурно-логічна схема методики визначення потрібного складу сил і засобів підрозділів інженерних військ для ефективного виконання завдання з добування і очищення води та обладнання пунктів водопостачання в операції (бойових діях) наведена на мал. 2.

Згідно з мал. 2 потрібний склад сил і засобів ППВ в операції (бойових діях) визначається у наступній послідовності.

На **1-му етапі** методики здійснюється формування множини вихідних даних, величини яких кількісно характеризують можливі сценарії застосування військ в операції (бойових діях), склад військ в операції (бойових діях), існуючий склад сил і засобів підрозділів інженерних військ, фізико-географічні умови району операції (бойових дій) та існуючі норми потреби військ у воді у польових умовах.



Мал. 2. Структурно-логічна схема методики визначення потрібного складу сил і засобів підрозділів інженерних військ для ефективного виконання завдання з добування і очищення води та обладнання пунктів водопостачання в операції (бойових діях)

На **2-му етапі**, з використанням аналітичних залежностей, визначається фактична потреба військ у воді в операції (бойових діях), а саме: у **блоці 2.1** визначається потреба військ у воді на господарсько-питні потреби, л:

особового складу:

$$V_{\Gamma\Pi\P} = N_{O(б/д)}^{o/c} \cdot n_{\Gamma\Pi\P}^{люд.} \cdot T, \quad (1)$$

де $N_{O(б/д)}^{o/c}$ – кількість особового складу в операції (бойових діях), *чол.*

$n_{\Gamma\Pi\P}^{люд.}$ – мінімальна норма води на одну людину на добу з урахуванням фізико-географічних умов району операції (бойових дій) [7], *л*;

T – кількість діб операції (бойових дій), *од.*

медичних закладів:

$$V_{M3} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K (N_{M3_{jk}} \cdot n_{M3_{jk}}) \cdot T, \quad (2)$$

де $N_{M3_{jk}}$ – кількість МЗ i,j,k -го типу (шпиталь для легкопоранених, медико-санітарний батальйон, польовий рухомий шпиталь) в операції (бойових діях), *од.*;

$n_{M3_{jk}}$ – мінімальна норма води на один МЗ i,j,k -го типу на добу [7], *л.*

медичних пунктів:

$$V_{MP} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J (N_{MP_{ij}} \cdot n_{MP_{ij}}) \cdot T, \quad (3)$$

де $N_{MP_{ij}}$ – кількість МП i,j -го типу (батальйонний, бригадний) в операції (бойових діях), *од.*;

$n_{MP_{ij}}$ – мінімальна норма води на один МП i,j -го типу на добу [7], *л.*

хлібозаводів:

$$V_{X3} = \frac{n_{Xл}^{потр.}}{(N_{X3} \cdot n_{Xл}^{1кг})} \cdot T, \quad (4)$$

де $n_{Xл}^{потр.}$ – потрібна кількість хліба на добу в операції (бойових діях) ($n_{Xл}^{потр.} = N_{OOC}^{o/c} \cdot n_{Xл}^{1в/сч.}$), *кг*;

$n_{Xл}^{1кг}$ – мінімальна норма води на випікання 1 кг хліба [7], *л*;

N_{X3} – кількість хлібозаводів, *од.*

утримання тварин:

$$V_{Tв} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K (N_{T_{ijk}} \cdot n_{T_{ijk}}) \cdot T, \quad (5)$$

де $N_{T_{ijk}}$ – кількість тварин i,j,k -го виду (службові собаки, коні, велика рогата худоба тощо) в операції (бойових діях), *од.*;

$n_{T_{ijk}}$ – мінімальна норма потреби у воді для тварин i,j,k -го виду на добу [7], *л.*

У блоці 2.2 визначається потреба військ у воді на спеціальну обробку (СО) та миття особового складу, л:

$$V_{CO(M)} = [N_{O(б/д)}^{o/c} \cdot (n_{CO} + n_M)] \cdot T, \quad (6)$$

де n_{CO} – мінімальна норма води на одну людину на СО [7], л;
 n_M – мінімальна норма води на одну людину на миття [7], л.

У блоці 2.3 визначається потреба військ у воді на прання білизни, л:

$$V_{\Pi} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J (n_{\Pi_{ij}} \cdot Q_{\Pi}) \cdot T, \quad (7)$$

де $n_{\Pi_{ij}}$ – мінімальна норма води для прання 1 кг білизни i, j -тим способом (механізований, вручну) [7], л;
 Q_{Π} – вага білизни для прання на добу в операції (бойових діях), кг.

У блоці 2.4 визначається потреба військ у воді на ДДД озброєння і військової техніки (ОВТ) та матеріально-технічних засобів (МТЗ), л:

$$V_{ОВТ(МТЗ)}^{ДДД} = [N_{O(б/д)}^{ОВТ(МТЗ)} \cdot (n_{ОВТ} + n_{МТЗ})] \cdot n'' \cdot T, \quad (8)$$

де $N_{O(б/д)}^{ОВТ(МТЗ)}$ – загальна кількість ОВТ (МТЗ) (колісних машин, гусеничних машин, артилерійських гармат, вертольотів, винищувачів, бомбардувальників (продуктів, боєприпасів, технічного майна у тарі вагою 1 т) в операції (бойових діях), од.;
 $n_{ОВТ}$ – мінімальна норма води на одну ДДД певного зразка ОВТ [7], л;
 $n_{МТЗ}$ – мінімальна норма води на одну ДДД певного МТЗ [7], л;
 n'' – кількість операцій з ДДД ОВТ (МТЗ) на одну добу операції, од.

У блоці 2.5 визначається потреба військ у воді на технічні потреби (мийка колісних та гусеничних машин, дозаправки систем охолодження тощо), л:

$$V_{\Pi\Pi} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J (N_{M_{ij}} \cdot n_{M_{ij}}) \cdot n'' \cdot T, \quad (9)$$

де $N_{M_{ij}}$ – кількість машин i, j -го типу (колісних, гусеничних) в операції (бойових діях), од.;
 $n_{M_{ij}}$ – мінімальна норма води на одну технічну потребу машини i, j -го виду (миття машин, дозаправка систем охолодження тощо) [7], л;
 n'' – кількість операцій з технічних потреб ОВТ та МТЗ на одну добу операції, од.

У блоці 2.6 визначається загальна потреба військ у воді в операції (бойових діях), м³:

$$V_{O(б/д)}^{зп} = \frac{\sum_{i=1}^I V_i}{1000}, \quad (10)$$

де $V_i = V_{ГП} + V_{МЗ} + V_{МП} + V_{ХЗ} + V_{Тв} + V_{СО(М)} + V_{П} + V_{ОБТ(МТЗ)}^{ДД} + V_{ТП}$ – i -та потреба військ у воді в операції (бойових діях), $м^3$.

У блоці 2.7 визначається фактична потреба військ у воді в операції (бойових діях), $м^3$:

$$V_{О(б/д)}^{ФП} = V_{О(б/д)}^{ЗП} \cdot k_{О(б/д)}^{УК} \cdot k_{ум} \cdot k_{рез}, \quad (11)$$

- де $k_{ум}$ – коефіцієнт, який враховує умови виконання завдання з добування і очищення води та обладнання пунктів водопостачання в операції (бойових діях) [7];
- $k_{О(б/д)}^{УК}$ – коефіцієнт, який враховує укомплектованість військ в операції (бойових діях);
- $k_{рез}$ – коефіцієнт, який враховує резерв води в операції (бойових діях), $k_{рез} = 1,3$.

На **3-му етапі** здійснюється оцінювання ефективності виконання ППВ завдання з добування і очищення води та обладнання ПВ в операції (бойових діях) за коефіцієнтом виконання завдання.

Для цього **у блоці 3.1** визначається обсяг води, який видається підрозділами польового водопостачання з обладнаних ними ПВ в операції (бойових діях), $м^3$:

$$V_{О(б/д)}^{ПВ} = \left[t \cdot \sum_{i=1}^i \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K (N_{ЗД(О)В_{jk}} \cdot П_{ЗД(О)В_{jk}}) \right] \cdot k_{ум} \cdot T, \quad (12)$$

- де $t = t' - \sum_{л=1}^5 t_{л}$ – час роботи сил і засобів підрозділів інженерних військ з видобутку і очищення води в операції (бойових діях), год;
- t' – час, який мають сили і засоби підрозділів інженерних військ на добування і очищення води в операції (бойових діях), год;
- $t_{л}$ – час, який витрачається силами і засобами підрозділів інженерних військ на непродуктивні операції, а саме на: t_1 – організацію виконання завдання, год; t_2 – висування до району розгортання пунктів водопостачання, год; t_3 – розвідку джерел води, год; t_4, t_5 – час на розгортання (згортання) засобів добування і очищення води підрозділів інженерних військ, год;
- $N_{ЗД(О)В_{jk}}$ – кількість засобів добування (очищення) води i, j, k -го типу (ротних, батальйонних, бригадних) в операції (бойових діях), од.; $П_{ЗД(О)В_{jk}}$ – експлуатаційна продуктивність одного засобу добування (очищення) води i, j, k -го типу [4], $м^3/год$.

У блоці 3.2 визначається величина коефіцієнта виконання підрозділами інженерних військ завдання з добування і очищення води та обладнання ПВ в операції (бойових діях):

$$k_{ВЗ} = V_{О(б/д)}^{ПВ} / V_{О(б/д)}^{ФП}. \quad (13)$$

Надалі, згідно зі структурно-логічною схемою методики отримана величина $k_{ВЗ}$ порівнюється з потрібною величиною. За відповідності прийнятої умови $k_{ВЗ} \geq k_{ВЗ}^{потр}$ вважається, що ефективність виконання підрозділами інженерних військ завдання з

добування і очищення води та обладнання пунктів водопостачання в операції (бойових діях) є достатньою для своєчасного та повного задоволення потреби військ у воді у польових умовах, а склад сил і засобів підрозділів інженерних військ вважається таким, що не потребує додаткового коректування, тобто потрібним.

Якщо ж зазначена умова не виконується алгоритм методики передбачає повернення на етап формування вихідних даних, їхню часткову заміну і проведення повторних розрахунків до досягнення потрібної величини $K_{ВЗ}$.

5. Висновки й перспективи подальших досліджень

Запропонована методика дозволяє визначати потрібний склад сил і засобів підрозділів інженерних військ за коефіцієнтом виконання ними завдання з добування і очищення води та обладнання пунктів водопостачання в операції (бойових діях).

Перспективами подальших досліджень є розроблення на основі запропонованої методики інформаційно-розрахункової задачі, яка дозволить органам військового управління у реальному масштабі часу визначати потрібний склад сил і засобів підрозділів інженерних військ з урахуванням складу військ в операції (бойових діях), тактико-технічних характеристик засобів добування і очищення води, фізико-географічних умов району операції (бойових дій) та існуючих норм потреби військ у воді у польових умовах.

Author details (in Russian)

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРЕБУЕМОГО СОСТАВА СИЛ И СРЕДСТВ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ИНЖЕНЕРНЫХ ВОЙСК ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ ПО ДОБЫЧЕ И ОЧИСТКЕ ВОДЫ И ОБОРУДОВАНИИ ПУНКТОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ОПЕРАЦИИ (БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЯХ)

Александр Волощенко*, Александр Передрий**, Игорь Черных***, Владимир Кацюруба****

*Центральный научно-исследовательский институт Вооруженных Сил Украины,
пр-т Воздухофлотский, 28, г. Киев-049, 03049, Украина,
e-mail: vaikiev63@gmail.com

кандидат военных наук

Ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела (проблем инженерного обеспечения) научно-исследовательского управления (проблем оперативного обеспечения)

**Центральный научно-исследовательский институт Вооруженных Сил Украины,
пр-т Воздухофлотский, 28, г. Киев-049, 03049, Украина,
e-mail: romichnik2@gmail.com

кандидат военных наук

Начальник научно-исследовательского управления (проблем оперативного обеспечения)

*** Национальный университет обороны Украины имени Ивана Черняховского,
пр-кт Воздухофлотский, 28, г. Киев, 03049, Украина,
e-mail: chernikhigor@gmail.com

кандидат военных наук, доцент

Заместитель начальника кафедры оперативного и боевого обеспечения

**** Национальный университет обороны Украины имени Ивана Черняховского,
пр-кт Воздухофлотский, 28, г. Киев, 03049, Украина,
e-mail: kotcuru@ukr.net
доктор технических наук, доцент
Профессор кафедры оперативного и боевого обеспечения

Аннотация: За опытом боевых действий войск в войнах, современных вооруженных конфликтах и миротворческих операциях предложено методику определения требуемого состава подразделений инженерных войск для эффективного выполнения задания по добыче и очистке воды и оборудования пунктов полевого водоснабжения в операции (боевых действиях). Основу предложенной методики составляет математическая модель, которая реализует метод аналитического моделирования и сориентирована на определение величины показателя эффективности в качестве, которого принято коэффициент выполнения подразделениями инженерных войск задания по добыче и очистке воды и оборудования пунктов полевого водоснабжения в операции (боевых действиях). Особенностью предложенной методики есть комплексный учет множества показателей величины, которых количественно характеризуют возможные сценарии применения та состав войск в операции (боевых действиях), физико-географические условия района операции (боевых действий) а также существующие нормы обеспечения войск водой в полевых условиях. Методика предназначена органам военного управления для определения требуемого состава войск в операции (боевых действиях), в частности состава сил и средств подразделений инженерных войск для эффективного выполнения задания по добыче и очистке воды и оборудования пунктов полевого водоснабжения в операции (боевых действиях).

Ключевые слова: добыча и очистка воды, эффективность, пункты водоснабжения.

Author details (in English)

METHODOLOGY FOR DETERMINING THE REQUIRED COMPOSITION OF FORCES AND MEANS OF ENGINEERING TROOPS UNITS TO EFFECTIVELY ACCOMPLISH THE TASK OF EXTRACTING AND PURIFYING WATER AND EQUIPPING FIELD WATER SUPPLY POINTS IN AN OPERATION (COMBAT ACTIONS)

Alexander Voloschenko *, Alexander Peredrii **, Igor Chernykh *, Vladimir Kotsiuruba ******

* Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine, 28 Vozduhoflotsky Ave., Kyiv-049, 03049, Ukraine

e-mail: vaikiev63@gmail.com

Candidate of Military Sciences

Leading Researcher of the Research and Development Department (Engineering Support Problems) of the Research and Development Administration (Operational Support Problems)

** Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine, 28 Vozduhoflotsky Ave., Kyiv-049, 03049, Ukraine

e-mail: pomichnik2@gmail.com

Candidate of Military Sciences

Head of Research Department (operational support problems)

*** *The National Defense University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskyi,*
28, Vozduhoflotsky av., Kyiv, 03049, Ukraine,
e-mail: chernikhigor@gmail.com
Candidate of Military Sciences, Senior lecturer
Deputy Head of the Department of Operational and Combat Support

**** *The National Defense University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskyi,*
28, Vozduhoflotsky av., Kyiv, 03049, Ukraine,
e-mail: kotcuru@ukr.net
Doctor of Technical Sciences, Senior lecturer
Professor, Department of Operational and Military Support

Abstract: *Following the experience of military operations in wars, modern armed conflicts and peacekeeping operations, a proposed methodology was for determining the required composition of engineering troops to effectively accomplish the task of extracting and purifying water and equipping field water supply points in an operation (combat actions).*

The basis of the proposed methodology is a mathematical model that implements the method of analytical modeling and is focused on determining the value of the efficiency indicator in quality, which was adopted by the engineering units's task of extracting and cleaning water and equipping field water supply points in an operation (combat actions).

The peculiarity of the proposed method is a comprehensive account of the set of indicators of magnitude, which quantitatively characterize possible scenarios of application and composition of troops in an operation (combat actions), physical and geographical conditions of the area of operation (combat actions), as well as existing standards for providing troops with field water.

The methodology is intended for military command and control bodies to determine the required composition of troops in an operation (combat actions), in particular, the composition of the forces and facilities of the engineering troops for the effective execution of the task of extracting and cleaning water and equipping field water supplies in an operation (combat actions).

Keywords: *extraction and purification of water, efficiency, water supply points.*

Використана література

1. Зайцев Д.В. Обеспечение войск водой. Учебник: Москва, 1971. 176 с.
2. Александров П.П. и др. Полевое водоснабжение. Москва: Воениздат. 1985. 198 с.
3. Александров П.П. и др. Оборудование и содержание пунктов водоснабжения в бою и операции. Москва: Воениздат. 1986. 156 с.
4. Павлов А.С., Горохов Г.Н., Пичуев Д.В. Полевое водоснабжение, прошлое и настоящее. *Армейский сборник*. Москва, 2001. № 1. С.14-16.
5. Оперативні розрахунки завдань інженерного забезпечення. Методики та приклади. Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського. Київ, 2015.
6. Волощенко О.І., Черних І.В. Особливості інженерного забезпечення дій обмеженого контингенту радянських військ в Афганістані. *Військово-історичний журнал*. Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського. Київ. №1. 2017. С.14-16.
7. Руководство по полевому водоснабжению войск. Москва. 1985. 175 с.

References

1. Zaitsev D.V. (1971) Provision of troops with water. Moscow: Textbook, 176 p. [in Russian].

2. Aleksandrov P.P., Kletsov A.S., Boroday B.M., Merkulov E.E. (1985) Field water supply. Moscow: Military Publishing. 198 p. [in Russian].
3. Aleksandrov P.P., Lednev A.N., Malyshev V.A. (1986) Equipment and maintenance of water supply points in battle and operations. Moscow: Military Publishing. 156 p. [in Russian].
4. Pavlov A.S., Gorokhov G.N., Pichuev D.V. (2001) Field water supply, past and present. Army collection. Moscow, № 1. P.14-16. [in Russian].
5. Operational calculation of the tasks of engineer troops supply. Techniques and examples. National University of Defense of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskogo. Kyiv, 2015. [in Ukrainian].
6. Voloschenko O.I., Chernih I.V. (2017) Peculiarity of the engineering reserve of the second contingent of soviet troops in Afghanistan. Military-historical magazine. National University of Defense of Ukraine named after Ivan Chernyakhovskogo. Kiev. №1. P.14-16. [in Ukrainian].
7. Guidelines for field water supply troops. Moscow. 1985. 175 p. [in Russian].