

MINISTRY OF EDUCATION AND
SCIENCE OF UKRAINE

STATE UNIVERSITY
«KYIV AVIATION INSTITUTE»

KAI

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І
НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ
ІНСТИТУТ»



XVII Міжнародна науково-технічна конференція «АВІА-2025»

Proceedings of the XVII
International Scientific and
Technical Conference
"AVIA-2025"

The Armed Forces of Ukraine in
the Modern Context

Department of military training

Тези доповідей XVII
Міжнародної науково-технічної
конференції «АВІА-2025»

Збройні сили України
в умовах сьогодення

Кафедра військової підготовки

Київ 2025

Київ 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Тези доповідей
XVII Міжнародної науково-технічної
конференції «ABIA-2025»

ЗБРОЙНІ СИЛИ УКРАЇНИ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

THE ARMED FORCES OF UKRAINE IN THE MODERN CONTEXT

Київ 2025

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL AVIATION UNIVERSITY
DEPARTMENT OF MILITARY TRAINING

PROCEEDINGS OF THE XVII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND
TECHNICAL CONFERENCE "AVIA-2025"

THE ARMED FORCES OF UKRAINE IN THE MODERN CONTEXT

THE ARMED FORCES OF UKRAINE IN THE MODERN
CONTEXT: PROSPECTS AND PROBLEMS

Київ 2025

УДК 355:359

Тези доповідей XVII Міжнародної науково-технічної конференції «ABIA-2025»
Київ, 2025, Державний університет «Київський авіаційний інститут» /
Редакційна колегія Ю. Добровольський [та ін.]. – К.: КАІ, 2025. – 273 с.

Матеріали науково-практичної конференції містять узагальнення доповідей
науково-дослідних робіт здобувачів вищої освіти та молодих учених у галузі
«ЗБРОЙНІ СИЛИ УКРАЇНИ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ»

*Рекомендовано до друку Вченою радою кафедри військової підготовки
(Протокол № 10 від 30 травня 2025 р.)*

Голова оргкомітету:

Юзеф ДОБРОВОЛЬСЬКИЙ, заступник начальника кафедри з навчальної
та наукової роботи- начальник навчальної частини, кандидат технічних
наук, доцент, старший науковий співробітник.

Заступники голови оргкомітету:

Марія ЯРМОЛЬЧИК, начальник науково-дослідної лабораторії, доктор
філософії (Phd),

Члени оргкомітету:

Олег ТАРАСОВ доцент, кандидат військових наук, доцент
Станіслав ПЕТРЕНКО старший викладач
Євген ТВЕРДОХЛІБ викладач

Верстка:

О.Гурак, молодший науковий співробітник

© Державний університет «Київський авіаційний інститут» 2025

ЗМІСТ

<i>Вітальне слово заступника начальника Центрального науково-дослідного інституту Збройних Сил України з наукової роботи Олега СЕМЕНЕНКА.....</i>	<i>13</i>
<i>Вітальне слово заступника начальника кафедри з навчальної та наукової роботи-начальника навчальної частини Юзефа ДОБРОВОЛЬСЬКОГО.....</i>	<i>14</i>
<i>СЕКЦІЯ: «ЗБРОЙНІ СИЛИ УКРАЇНИ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ»</i>	<i>15</i>
<i>Утеплення огороджувальних конструкцій та енергоефективність будівель. М.О. Ярмольчик ННДЛ., др. філософії PhD, К.С. Сидоренко, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	<i>15</i>
<i>Удосконалення проведення практичних занять з первинними засобами пожежогасіння в Збройних Силах України. С.В. Петренко, А.М. Веремєнко, О.Ю. Волик, Кафедра військової підготовки Національний авіаційний університет, Україна.</i>	<i>18</i>
<i>Альтернативні методи подачі вогнегасних речовин в небезпеченому середовищі. С.В. Петренко старший викладач, М.О. Андрущенко, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	<i>22</i>
<i>Тактика ПРП під час лісової пожежі в зоні бойових дій при обмежених ресурсах та загрозі обстрілу. С.В. Петренко старший викладач, М.О. Андрущенко, Кафедра військової підготовки Національний авіаційний університет, Україна.</i>	<i>25</i>
<i>Застосування снайперів. Н.Р. Басалига, В.А. Кабаненко, Є.Г. Чугуй, доцент, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	<i>28</i>
<i>Створення мобільних запасів вогнегасних засобів для підвищення ефективності пожежогасіння в умовах воєнного часу. М.О. Ярмольчик ННДЛ., др. філософії PhD, К.І. Кльок, В.В. Басанський, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	<i>31</i>
<i>Взаємодії між ПРП та силами оборони: запорука безпеки в прифронтових регіонах. С.В. Петренко, старший викладач, М.А. Басараб. Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	<i>34</i>
<i>Взаємодія з ДСНС, громадами та силами оборони — запорука безпеки в бою. С.В. Петренко старший викладач, М.А. Басараб, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	<i>37</i>

Використання балістичний захист пожежниками: необхідність та наслідки для здоров'я військовослужбовців.

*С.В. Петренко старший викладач, А.В. Беланова,
Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету,
Україна. 40*

Додаткові організаційні заходи щодо раціонального розподілення сил і засобів на пожежі.

*С.В. Петренко старший викладач, А.В. Беланова,
Кафедра військової підготовки Національний авіаційний університет, Україна.
..... 44*

Маскування ПРП та спецодягу в умовах бойових дій.

*С.В. Петренко старший викладач, А.Ю. Білоус,
Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету,
Україна. 47*

Взаємодія штатних ПРП з іншими екстреними службами під час надзвичайних ситуацій.

*О.А. Стрепєтова, А.Ю. Білоус,
Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету,
Україна. 50*

Модернізація системи опалення в багатоквартирному будинку.

*М.О. Ярмольчик ННДЛ, др. філософії PhD, Я.М. Гайдук,
Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету,
Україна. 53*

Модернізація пожежно-рятувальних підрозділів України в умовах війни: потреби, виклики та міжнародний досвід.

*М.О. Ярмольчик ННДЛ, др. філософії, Н.В. Гурська, слухач,
Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету,
Україна. 56*

Локальне бронювання як засіб підвищення безпеки пожежно-рятувальних підрозділів у зоні бойових дій.

*М.О. Ярмольчик ННДЛ, др. філософії, Н.В. Гурська, слухач,
Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету,
Україна. 60*

Роль збройних сил у забезпеченні національної безпеки та міжнародної стабільності у XXI столітті.

*С.В. Петренко, Д.О. Онищенко, Я.О. Діденко,
Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету,
Україна. 63*

Improving radiation safety in the combat zone.

*D.V. Osadchuk, master degree student in environmental sciences, T.V. Dudar,
Dr.Eng.Sc. professor,
State University "Kyiv Aviation Institute", Ukraine 66*

Трансформація Збройних Сил України у контексті євроатлантичної інтеграції.

*С.В. Петренко, С.С. Єлева,
Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету,
Україна. 71*

Удосконалення підготовки пожежно-рятувального підрозділів та гасіння пожеж на спеціальних фортифікаційних спорудах та пунктів управління.

І.П. Ковалевич, Б.К. Єлізаров,

Командування логістики Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, Україна.

В.В. Сарнавський,

Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна. 75

Сучасні тенденції розвитку логістичного забезпечення військ.

Б.О. Плужніков, к.е.н., доц., М. В. Смельянов,

Кафедра військової підготовки Національного авіаційного, Україна. 79

Проблеми впровадження техніки країн-партнерів у діяльності пожежно-рятувальних підрозділів.

С.В. Петренко, старший викладач, О.А. Желдак, А.В. Борис,

Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна. 82

Аналіз особливостей застосування ударних безпілотних літальних апаратів та їх вплив на характер бойових дій під час широкомасштабної агресії РФ проти України.

В.В. Стрінада, к.т.н., доц.; Д.А. Іщенко, к.т.н., доц.; В.С. Тучемський,

Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова, Україна. 85

Інновації в системах ПММ для армії: модернізація логістики та постачання на передовій.

О.М. Сеченєв старший викладач, В.А. Кабаненко,

Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна. 88

ПММ як основа для сталості оборони: чи вистачить ресурсів для довгострокових операцій.

О.М. Сеченєв старший викладач, В.А. Кабаненко,

Кафедра військової підготовки Національний авіаційний університет, Україна. 91

Аналіз ефективності високомобільних спецтехніки для реагування на НС в Україні.

Ю.Б. Добровольський ЗНК з ННР – ННЧ, доц.к.т.н.,с.н.с., П.М. Кишка, В.В. Сисак,

Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна. 94

Енергетична залежність війська: роль пального бензин/дизель у бойовій ефективності ЗСУ та ризики забезпечення.

О.М. Сеченєв, Б.В. Корчевська,

Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна. 97

Методика визначення показників якості автомобільних бензинів за даними хроматографічного аналізу із застосуванням моделей машинного навчання.

Д.В. Лісафін кафедра військової підготовки Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

<i>М.О. Слабінога, к.т.н, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу</i>	
<i>К.М. Лутченко, 10 Хімотологічний центр Міністерства оборони України ... 100</i>	
<i>Дії ПРП під час повітряної тривоги при обмеженому доступі до водопостачання.</i>	
<i>С.В. Петренко старший викладач, А.В Куйбіда,</i>	
<i>Кафедра військової підготовки Національний авіаційний університет, Україна.</i>	107
<i>Ліквідація надзвичайної ситуації під час повторних ударів та нестачі ресурсів.</i>	
<i>О.А. Стрепетова, А.В Куйбіда,</i>	
<i>Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	111
<i>Впровадження оператора БПЛА у склад пожежного розрахунок.</i>	
<i>Ю.Б. Добровольський ЗНК з ННР – ННЧ, доц. к.т.н.,с.н.с., К.В. Кучмій, Д.С. Заріцький,</i>	
<i>Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	115
<i>Особливості експлуатації військових автомобільних доріг взимку</i>	
<i>О.Г. Водчиць Начальник КВП НАУ, к.т.н., доц., К.Є. Лазебник,</i>	
<i>Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	118
<i>Використання рукавів та стволів високого тиску в пожежогасінні</i>	
<i>О.Г. Водчиць Начальник КВП НАУ, к.т.н., доц., С.А. Лободенко, Д.О. Доценко,</i>	
<i>Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	122
<i>Вибір матеріалів для м'якої покрівлі: переваги та недоліки</i>	
<i>М.О. Ярмольчик ННДЛ., др. філософії PhD, О.В. Любарська,</i>	
<i>Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	125
<i>Спілкування молодого офіцера з підлеглим особовим складом 40+</i>	
<i>Олександр Поліщук І.А. Степанюк, Є.В. Матус,</i>	
<i>Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	128
<i>Використання військово-транспортної авіації для забезпечення логістики тилу в умовах бойових дій</i>	
<i>О.С. Поліщук, А.О. Міняйло,</i>	
<i>Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	131
<i>Вибір зварювального обладнання для ремонту технічних засобів служби пального в польових умовах</i>	
<i>О.В. Сєченєв, М.С. Муромець, Д.О. Міщенко,</i>	
<i>Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	134
<i>Підвищення якості процесу підготовки передових авіаційних навідників</i>	
<i>М.В. Гудков, к.т.н, А.І. Невеский,</i>	

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І.Кожедуба, Україна.	138
<i>Технологія гасіння магнієвих сплавів</i>	
О.А. Стрепетова молодший науковий співробітник, І.І. Чуп слухач, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	146
<i>Європейський досвід контролю пожежної безпеки</i>	
О.А. Стрепетова, молодший науковий співробітник, І.І. Чуп, слухач, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	149
<i>Роль сучасних збройних сил у забезпеченні глобальної та національної безпеки</i>	
С.В. Петренко, К.В. Омельченко, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	151
<i>Особливості гасіння пожеж і захисту особового складу в умовах артилерійських та балістичних обстрілів</i>	
С.В. Петренко, старший викладач, М.М. Панюта, Кафедри військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	156
<i>Особливості гасіння пожеж і захисту особового складу в умовах артобстрілів</i>	
С.В. Петренко старший викладач, М.М. Панюта, Кафедри військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	159
<i>Моніторинг повітряного простору та інформування ПРП про повітряну загрозу</i>	
С.В. Петренко старший викладач, О.І. Романцова, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	163
<i>Технічні й організаційні рішення щодо захисту особового складу та автоцистерн під час виконання бойових завдань</i>	
С.В. Петренко старший викладач, О.І. Романцова, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	166
<i>Удосконалення маскування пожежно-рятувальної техніки</i>	
М.Є. Пилипенко, слухач, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	169
<i>Удосконалення комплектування пожежних автомобілів переносними лафетними стволами</i>	
М.Є. Пилипенко, слухач, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	172
<i>Мультикоптери проти танків: як дрони змінюють концепцію бронетехніки</i>	
Д.А. Осташко, С.О. Петриченко, ст. викладач, Державний Університет «Київський Авіаційний Інститут», Україна.	175
<i>Застосування сучасних резервуарів на складах пального</i>	
О.М. Сеченєв старший викладач, Є.В. Пилипенко,	

Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	179
Становлення Збройних Сил України в умовах незалежності, економічних та політичних викликів	
В.Б. Ільчишин, старший викладач-начальник служби РАО,	
Кафедра військової підготовки Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, Україна	
С.О. Редько, слухач,	
Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	182
Застосування кріогенних технологій для охолодження сховищ боєприпасів з метою підвищення пожежної безпеки	
В.Б. Ільчишин, старший викладач-начальник служби РАО,	
Кафедра військової підготовки Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, Україна.	
С.О. Редько, слухач,	
Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	185
Особливості гасіння пожеж на літальних апаратах іноземного виробництва в Збройних силах України	
С.В. Петренко, Д.В. Саміленко, Д.В. Попова,	
Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	188
Організація авіаційних військових перевезень в умовах воєнного стану: виклики та шляхи їх покращення	
Ю.Б. Добровольський, ЗНК з ННР - ННЧ, доц., к.т.н., с.н.с, К.О. Сарипин,	
Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	191
Винаходи українських військових у війні проти росії: інновації на фронті	
С.В. Петренко, М.В. Сітніченко	
Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	195
Розосередження особового складу під час гасіння пожежі в умовах обстрілів	
О.Г. Водчиць Начальник КВП НАУ, к.т.н., доц, А.Ю. Сотніченко, А.О. Родак,	
Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	198
Заходи розосередження запасів пально-мастильних матеріалів, технічних засобів та майна служби пального	
А.І. Станецький, к.т.н., Р.Є. Романів, В.В. Ніщук,	
Кафедра військової підготовки Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, Україна.	201
Збройні сили у сучасному світі: ПММ на війні та як забезпечується мобільність ЗСУ	
О.М Сеченєв, К.А Супрун,	
Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	205

<i>Розробка заходів з підвищення пожежної безпеки в умовах російської агресії у військовій частині</i>	
<i>О.А. Стрепетова, молодший науковий співробітник, Д.В. Тищук, слухач, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	208
<i>Впровадження переобладнаного Mercedes-Benz Sprinter у війська для підвищення ефективності пожежогашіння та обґрунтування його доцільності</i>	
<i>О.А. Стрепетова, молодший науковий співробітник, Д.В. Тищук слухач, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	211
<i>Модернізація системи навчання та підвищення кваліфікації особового складу пожежно-рятувальних підрозділів</i>	
<i>М.О. Ярмольчик ННДЛ., др. філософії PhD, С.І. Юрченко, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	214
<i>Розробка та удосконалення засобів навчання і підготовки особового складу пожежної безпеки пожежно-рятувальних підрозділів</i>	
<i>М.О. Ярмольчик ННДЛ., др. філософії PhD, С.І. Юрченко, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	218
<i>Формування лідерських якостей майбутніх офіцерів</i>	
<i>І.В. Мороз, старший викладач, Б.В. Швець, Державний університет «Київський авіаційний інститут», України</i>	221
<i>Поняття феномену військового лідерства</i>	
<i>О.О. Кулибаба, І.В. Мороз, старший викладач, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	225
<i>Мотиви військового лідера до навчання військовослужбовців</i>	
<i>Мороз І.В., старший викладач, В.К. Тястов Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	229
<i>Роль захисних укриттів у збереженні боєздатності авіаційних частин: досвід та перспективи</i>	
<i>О.К. Луценко, викладач, О.М. Коротенко, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	233
<i>Концепція лабораторії ACN PCN на аеродромах Збройних Сил України</i>	
<i>О.К. Луценко, викладач, В.Ф. Нестеренко, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	236
<i>Сучасні матеріали з підвищеною стійкістю до ударних навантажень для будівництва захисних споруд аеродромів</i>	
<i>О.М.Дубик, доцент, к.т.н., доцент, Б.В. Макуха, слухач, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.</i>	239

Інноваційні технології швидкого відновлення злітно-посадкових смуг в умовах активних бойових дій	
Б.В. Макуха, слухач, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	242
Проблематика виявлення та знищення цілей ПС ЗСУ	
А.В. Шульга, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна.	246
Основи слідопитства	
Г.Є. Чугуй, к.в.н., доцент, Гроссу Артем, Кафедра військової підготовки Національний авіаційний університет, Україна	252
Розвідувальний дрон DJI MAVIC 3T для виявлення пожеж в військових частинах	
Д.В. Чміль, слухач, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	254
Організація гасіння ландшафтних пожеж поблизу населених пунктів у бойовій зоні: виклики та дії командування	
Ю.Б. Добровольський ЗНК з ННР – ННЧ, доц. к.т.н.,с.н.с., К.В. Конєв, Р.Є. Доній, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	257
Військова логістика Збройних Сил України під час війни: ефективність, проблеми та вплив міжнародної підтримки	
В.А. Кульбашевський, О.О. Максимчук, Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Україна.	260
Трансформація збройного протистояння в повітрі	
А.Ф. Волков, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І.Кожедуба, Україна.	263
Формування методики прогнозування довговічності радіоелектронного обладнання повітряних суден за результатами експлуатаційних спостережень	
В.В. Мельник, ад'юнкт, П.В. Опенько, к. т.н., старший дослідник, Заслужений винахідник України, Національний університет оборони України, Україна.	266
Метод лінійної регресії як метод прогнозування процесу змін технічного стану радіоелектронного обладнання повітряних суден	
В.В. Мельник, ад'юнкт, П.В. Опенько, к. т.н., старший дослідник, Заслужений винахідник України, Національний університет оборони України, Україна	271
Математичні моделі процесу зміни технічного стану радіоелектронного обладнання повітряних суден за результатами експлуатаційних спостережень	
В.В. Мельник, ад'юнкт, П.В. Опенько, к. т.н., старший дослідник, Заслужений винахідник України, Національний університет оборони України, Україна	276

**ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ДО УЧАСНИКІВ
XVII Міжнародної науково-технічної конференції «ABIA-2025»
секції: «Збройні сили України в умовах сьогодення»**

**Заступник начальника Центрального науково-дослідного інституту
Збройних Сил України з наукової роботи, доктор технічних наук, професор,
полковник
ОЛЕГ СЕМЕНЕНКО**

Шановні учасники,
XVII Міжнародної науково-технічної конференції «ABIA-2025»
«Збройні сили України в умовах сьогодення»



Щиро вітаю вас на XVII Міжнародній науково-технічній конференції — події, яка вже багато років об'єднує науковців, конструкторів, інженерів, військових фахівців і представників промисловості задля спільного обговорення пріоритетних напрямів розвитку авіації та суміжних технологій.

Конференція проходить у непростий для України час, коли наука, технології та оборона зливаються в єдиний фронт. Саме тому цього року особливу увагу приділено роботі секції, присвяченій Збройним Силам України в умовах сьогодення. Тут обговорюються рішення, що народжуються в реальних умовах війни — від бойового застосування безпілотних систем і авіаційної підтримки до логістичного забезпечення та цифрового командування.

Ця секція — не просто наукова дискусія. Це внесок у захист нашої держави, платформа для адаптації передових ідей до реального бою, можливість поєднати академічний досвід із потребами передової.

Підготовлені тут матеріали, висновки і пропозиції матимуть не лише теоретичну цінність, а й цілком прикладне значення для зміцнення обороноздатності України.

Щиро вдячний кожному з вас за активну участь, за ваші зусилля, за глибоке розуміння важливості наукової праці в часи боротьби. Бажаю натхнення, конструктивного обміну думками та нових наукових рішень, що послужитимуть безпеці, перемозі й відбудові.

**Слава Україні!
Героям слава!**

**ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ДО УЧАСНИКІВ
XVII Міжнародної науково-технічної конференції «ABIA-2025»
секції: «Збройні сили України в умовах сьогодення»**

**Заступник начальника кафедри з навчальної та наукової роботи-
начальник навчальної частини, кандидат технічних наук, доцент,
старший науковий співробітник, підполковник
ЮЗЕФ ДОБРОВОЛЬСЬКИЙ**

Шановні учасники,
XVII Міжнародної науково-технічної конференції «ABIA-2025»
«Збройні сили України в умовах сьогодення»



Щиро вітаю вас на науковому форумі, який щороку об'єднує провідних фахівців, науковців і практиків для обговорення актуальних проблем і перспектив розвитку авіаційної галузі.

Конференція «ABIA-2025» стала потужною платформою для представлення передових досліджень, обміну досвідом та налагодження професійної співпраці. У нинішніх умовах, коли технологічний прогрес тісно переплітається з викликами безпеки, наша спільна робота набуває особливого значення.

Цього року особлива увага приділяється секції, присвяченій Збройним Силам України в умовах сьогодення. Наукові доповіді цієї секції відображають реальні потреби авіації, оборонних технологій, управління, логістики та безпілотних систем, які вже сьогодні застосовуються на полі бою. Досвід війни, що триває, формує нові завдання для наукової спільноти і наша відповідь має бути професійною, оперативною та інноваційною.

Саме завдяки взаємодії науки, освіти й оборони ми здатні створювати рішення, які захищають життя, зміцнюють безпеку та забезпечують перевагу на полі бою. Ваша участь у конференції — це не лише внесок у розвиток воєнної науки, а й прояв солідарності та підтримки оборонного потенціалу України.

Бажаю усім учасникам продуктивної роботи, глибоких дискусій, нових ідей та натхнення. Нехай «ABIA-2025» стане ще одним кроком до перемоги інтелекту, технологій і єдності.

**Слава Україні!
Героям слава!**

УДК 697.12:692.5

*М.О. Ярмольчик ННДЛ., др. філософії (PhD), К.С. Сидоренко,
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна.)*

Утеплення огорожувальних конструкцій та енергоефективність будівель

Запропоновано основні принципи та методи утеплення огорожувальних конструкцій будівель з метою підвищення їх енергоефективності. Визначено значення зовнішніх стін, покрівлі, перекриттів і вікон як основних елементів, через які відбуваються тепловтрати. Розглянуто вплив якісного утеплення на зниження споживання енергії та підвищення комфорту у приміщеннях

У сучасних умовах енергетичної кризи та зростання тарифів на опалення питання енергоефективності будівель набуло особливої актуальності. Одним із ключових напрямків підвищення енергоефективності є утеплення огорожувальних конструкцій, які включають зовнішні стіни, дах, підлогу та вікна. Якісна теплоізоляція дозволяє зменшити тепловтрати, знизити витрати на опалення та створити комфортні умови для проживання.

Значення енергоефективності в сучасному будівництві

У сучасному світі, де ресурси стають дедалі дорожчими, питання енергоефективності будівель є надзвичайно актуальним. Більшість тепловтрат у житлових і громадських будівлях припадає на огорожувальні конструкції. Саме через стіни, покрівлю, вікна й двері може втрачатися до 60% теплової енергії. Тому ефективне утеплення цих елементів є пріоритетним завданням при новому будівництві й реконструкції існуючого житлового фонду.

1. Поняття огорожувальних конструкцій

Огорожувальні конструкції — це елементи будівлі, які відокремлюють внутрішнє середовище приміщення від зовнішнього. До них належать стіни, покрівля, перекриття, підлога та заповнення віконних і дверних прорізів. Ці конструкції відіграють важливу роль у забезпеченні термічного комфорту та захисту від зовнішніх впливів.

2. Значення утеплення огорожувальних конструкцій

Погано утеплені конструкції можуть призвести до втрати до 50% тепла. Утеплення стін і покрівлі зменшує тепловтрати, сприяє зниженню витрат на опалення, підвищує довговічність будівельних матеріалів і поліпшує мікроклімат приміщень. Енергоефективні будівлі мають менший вуглецевий слід і відповідають сучасним екологічним стандартам.

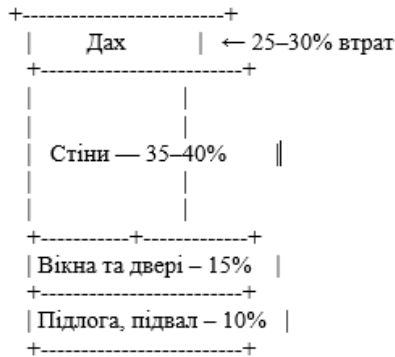


Рис 1. Основні зони тепловтрат у будівлі.

3. Матеріали для утеплення

До найбільш поширених теплоізоляційних матеріалів належать:

- мінеральна вата;
- пінополістирол (екструзійний і спінений);
- пінополіуретан;
- ековата;
- скловата.

Кожен з них має свої переваги та недоліки, а вибір матеріалу залежить від типу конструкції, кліматичних умов та бюджету.

4. Методи утеплення

Існують три основні методи утеплення огорожувальних конструкцій:

- **зовнішнє утеплення** (найефективніше для стін);
- **внутрішнє утеплення** (використовується у випадках, коли зовнішнє неможливе);
- **утеплення в середині конструкції** (наприклад, при будівництві стін з тришаровою структурою).

5. Енергоефективність та нормативи

Енергоефективність будівлі визначається її здатністю зберігати тепло при мінімальних витратах енергії. В Україні діють норми ДБН В.2.6-31:2021, які регламентують теплотехнічні характеристики огорожувальних конструкцій. Відповідність цим нормам — обов'язкова умова для новобудов та об'єктів, що проходять реконструкцію.

Висновок

Утеплення огорожувальних конструкцій — це не просто будівельна необхідність, а ключовий аспект сталого розвитку. Інвестуючи в енергоефективність, ми зменшуємо витрати, покращуємо екологію та підвищуємо якість життя. Інвестиції у якісне утеплення швидко окупаються за

рахунок економії на опаленні, підвищення комфорту і довговічності будівлі. У сучасному світі утеплення є не розкішшю, а необхідністю.

Список літератури

1. ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель». – Київ: Мінрегіон України, 2021.
2. Трегубова Т.М., Білик Р.І. Матеріали та конструкції для енергозберігаючого будівництва. – Львів: ЛНУ, 2020.
3. Дудюк Н.В., Лисенко М.В. Енергоефективність будівель та споруд. – Київ: НАУ, 2019.
4. Лопатюк Л.М. Енергозберігаючі технології в будівництві. – Вінниця: ВНТУ, 2021.

УДК 355.58:614.841:378.147

С.В. Петренко, А.М. Веремеско, О.Ю. Волик
(Кафедра військової підготовки
Національний авіаційний університет, Україна)

Удосконалення проведення практичних занять з первинними засобами пожежогасіння в Збройних Силах України

У статті розглядаються питання організації протипожежної підготовки особового складу військової частини А1215, зокрема, проведення навчань із використанням вогнегасників, що підлягають перезарядці. Пропонується ефективний алгоритм, який враховує економічну доцільність та належне технічне обслуговування засобів пожежогасіння відповідно до вимог Наказу МВС України №25 від 15.01.2018 року. Важливим аспектом є залучення підрозділів з найменшим рівнем протипожежної підготовки для забезпечення рівномірного розподілу знань і навичок серед особового складу. Реалізація цього підходу дозволяє підвищити рівень пожежної безпеки в частині, забезпечуючи готовність до оперативного реагування на пожежі та збереження матеріально-технічного забезпечення.

Протипожежна підготовка військовослужбовців є важливою частиною забезпечення їх безпеки, оскільки вона спрямована на формування знань і навичок, необхідних для ефективного реагування на надзвичайні ситуації, зокрема пожежі. Основною метою цього процесу є навчання правилам пожежної безпеки, використанню засобів пожежогасіння та правильному виконанню дій у разі виникнення пожежі.

Згідно з чинним законодавством, протипожежна підготовка проводиться відповідно до низки нормативно-правових актів [1], зокрема Порядку навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26 червня 2013 року № 444 (зі змінами), Порядку затвердження програм навчання та інструктажів з питань пожежної безпеки, прийнятого наказом Міністерства внутрішніх справ України 05 грудня 2019 року № 1021, а також Положення про пожежну безпеку в системі Міністерства оборони України, що було затверджено наказом Міністерства оборони України від 29 вересня 2014 року № 685 (з оновленнями від 24 червня 2020 року).

Для забезпечення постійної готовності особового складу до швидкого і ефективного реагування на пожежу важливо регулярно проводити тренування. Одним із заходів для підтримки цієї готовності є організація навчань з практичним використанням вогнегасників перед їх відправкою на перезарядку. Такий підхід дозволяє не лише покращити навички військовослужбовців, але й забезпечити ефективну перевірку технічного стану засобів пожежогасіння.

Особливо важливим є дотримання строків перезарядки вогнегасників [2]. Згідно з вимогами ДСТУ 4297:2004 "Пожежна техніка. Технічне обслуговування вогнегасників. Загальні технічні вимоги", вогнегасники повинні бути перезаряджені після їх використання або відповідно до результатів технічного огляду. Крім того, навіть якщо вогнегасники не використовувалися, вони повинні проходити перезарядку в терміни, визначені в Табл. 1 «Терміни перезарядки вогнегасників».

Зазначено, що на перезарядку можна відправляти не більше половини вогнегасників одночасно, що знаходяться на об'єкті.

У військовій частині А1215 на даний момент є приблизно 318 вогнегасників різних типів. Для проведення навчань з особовим складом можна використовувати 159 вогнегасників, що дозволить підвищити рівень обізнаності військовослужбовців і закріпити навички правильного використання вогнегасників під час пожежі.

Табл. 1

Терміни перезарядки вогнегасників

Тип вогнегасника	Термін перезарядки
Водні та водопінні вогнегасники	щонайменше 1 раз на рік
Порошковий вогнегасник	щонайменше 1 раз на 2 роки (якщо виробник не встановив інші терміни)
Порошковий вогнегасник, що встановлювався в транспорті або піддається дії негативних кліматичних чи механічних факторів	щонайменше 1 раз на рік
Вуглекислотний вогнегасник	щонайменше 1 раз на 5 років

Такий підхід є економічно обґрунтованим і раціональним. Компанія, що здійснює обслуговування вогнегасників, навіть якщо вони не були використані і залишаються повними, все одно проводить їх перезарядку та вимагає оплату за виконану роботу. Тому доцільно використовувати вогнегасники, які підлягають перезарядці, для проведення навчальних занять з гасіння умовних пожеж.

Згідно з посадовими обов'язками, НСПБ (начальник служби пожежної безпеки) організовує навчання для особового складу і веде облік первинних засобів пожежогасіння, що дозволяє йому визначати час для проведення їх обслуговування.

Пропонується наступний алгоритм організації навчань. Перед відправкою вогнегасників на технічне обслуговування, НСПБ, отримавши дозвіл від командира військової частини, проводить тренування з особовим складом. При цьому кожен підрозділ має бути забезпечений необхідною кількістю вогнегасників для кожного військовослужбовця. Склад підрозділів для навчань визначає НСПБ, а затверджує командир частини. Рішення про залучення підрозділів ґрунтується на рівні їх пожежної підготовки, з пріоритетом для тих підрозділів, де цей рівень є найнижчим.

Згідно з Наказом Міністерства внутрішніх справ України №25 від 15.01.2018 року, передбачено встановлення вимог до належного технічного обслуговування вогнегасників, що включає їх перезарядку після використання або за результатами технічного огляду [3]. Військова частина повинна дотримуватися норм і стандартів, визначених цим наказом, що забезпечує належний стан засобів пожежогасіння і їх ефективне використання.

Таким чином, організація навчань із використанням вогнегасників, що підлягають перезарядці, є ефективним управлінським рішенням, яке не тільки покращує навички особового складу у боротьбі з пожежами, але й дає змогу раціонально використовувати наявні ресурси та враховує економічні фактори. Пропонований алгоритм організації навчань також сприяє підвищенню загального рівня пожежної безпеки в частині.

Залучення підрозділів з найменшим рівнем протипожежної підготовки на першочергову участь у навчаннях забезпечує рівномірний розподіл знань і навичок серед усіх військовослужбовців, відповідаючи вимогам нормативно-правових актів у сфері пожежної безпеки. Регламентована підготовка перед задачею вогнегасників на обслуговування дозволяє підтримувати постійну готовність до реагування на пожежу, знижуючи ризики для життя і здоров'я військовослужбовців та зберігаючи матеріально-технічне забезпечення частини.

Застосування цього підходу є логічним і практично обґрунтованим, що дозволяє комплексно вирішувати завдання щодо зміцнення пожежної безпеки в системі Міністерства оборони України.

Висновок

Проведення навчань з використанням вогнегасників, що підлягають перезарядці, є важливим елементом підвищення рівня протипожежної підготовки особового складу військової частини. Такий підхід не лише сприяє закріпленню практичних навичок військовослужбовців у боротьбі з пожежами, але й дозволяє ефективно використовувати наявні ресурси, знижуючи витрати на закупівлю нових засобів пожежогасіння.

Запропонований алгоритм організації навчань забезпечує економічну доцільність, оптимізуючи процеси перезарядки вогнегасників і їх використання в навчальних цілях. Водночас він враховує вимоги нормативно-правових актів, зокрема Наказу МВС України №25 від 15.01.2018 року, який регламентує технічне обслуговування та перезарядку вогнегасників, що підлягають періодичному огляду.

Виконання зазначених процедур дозволяє підтримувати високий рівень пожежної безпеки, що є важливим аспектом для забезпечення безперервної діяльності військової частини та збереження життя і здоров'я військовослужбовців.

Таким чином, реалізація запропонованого підходу є не лише практично обґрунтованою, але й сприяє зниженню ризиків для особового складу, а також підвищує загальний рівень матеріально-технічної безпеки частини.

Список літератури

1. Наказ Міністерства оборони України від 29.09.2014 №685 «Про затвердження Положення про пожежну безпеку в системі Міністерства оборони України», зареєстрований в Міністерстві юстиції України 02.12.2014 за № 1537/26314, в редакції наказу № 224 від 24.06.2020.
2. Державний Стандарт України №4297:2004 «ПОЖЕЖНА ТЕХНІКА. ТЕХНІКА. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВОГНЕГАСНИКІВ. Загальні технічні вимоги».
3. Наказ Міністерства внутрішніх справ України № 25 від 15.01.2018 «Про затвердження Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників».

УДК 614.84:614.8.087.1

С.В. Петренко старший викладач, М.О. Андрущенко
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Альтернативні методи подачі вогнегасних речовин в небезпеченому середовищі

Стаття досліджує безпілотні й автоматизовані методи пожежогасіння. Розглянуто їх переваги у небезпечних умовах та приклади впровадження. Також проаналізовано бар'єри для широкого використання технологій.

У сучасних умовах, коли кількість надзвичайних ситуацій невідомо зростає, а пожежі все частіше виникають у зонах з підвищеним рівнем небезпеки — бойових дій, техногенних аварій, хімічного або радіаційного забруднення — актуальним є питання пошуку ефективних і безпечних методів гасіння. Одним із таких напрямів є впровадження альтернативних способів подачі вогнегасних речовин, які дозволяють проводити пожежогасіння на відстані, без безпосередньої присутності людини у зоні впливу небезпечних факторів.

Традиційні методи пожежогасіння передбачають фізичну участь пожежника у ліквідації займання, що у випадках вибухонебезпечних середовищ, обмеженого доступу, мінної небезпеки чи токсичного забруднення може бути фатальним. У таких ситуаціях кожна хвилина, протягом якої рятувальник змушений перебувати в зоні загрози, становить реальну небезпеку для його життя. Тому актуальність дистанційного або автоматизованого пожежогасіння є беззаперечною.

Сучасна техніка вже сьогодні пропонує широкий спектр інноваційних рішень. Одними з найбільш перспективних є роботизовані платформи, що можуть пересуватися по складному рельєфу та доставляти вогнегасні речовини без участі людини. Такі пристрої оснащуються камерами, тепловізорами, датчиками газу та дистанційно керованими лафетними стволами. Вони активно використовуються в країнах Європейського Союзу для гасіння пожеж у тунелях, на складах боєприпасів і промислових об'єктах з високим рівнем ризику. Ефективність таких платформ вже неодноразово підтверджувалася в умовах, коли традиційні підходи виявлялися надто ризикованими або технічно неможливими для реалізації.

Ще одним прикладом є використання безпілотних літальних апаратів — дронів, які можуть не лише виконувати розвідку пожежного середовища з повітря, а й доставляти невеликі об'єми води, піни або порошку у важкодоступні місця. Дрони є надзвичайно ефективними у гасінні пожеж на дахах, у лісовій місцевості, над ущелинами, або у випадках, коли шлях до осередку вогню перекрито завалами. Вони можуть координувати дії наземних підрозділів, транслюючи відео у реальному часі, та визначати межі розповсюдження полум'я

за допомогою тепловізійних камер. Розвиток штучного інтелекту дозволяє автоматизувати частину процесів управління дроном, що ще більше підвищує їхню ефективність і безпеку.

Варто також згадати про автоматизовані системи пожежогасіння, які встановлюються стаціонарно в місцях підвищеного ризику: енергетичних підстанціях, складах хімікатів, нафтобазах, дата-центрах. Вони здатні самостійно реагувати на зміну температури, появу диму чи газів і активувати подачу вогнегасних речовин — аерозолів, піни чи порошку. Це дозволяє локалізувати займання ще до прибуття пожежних підрозділів та значно знизити потенційні збитки. Системи такого типу довели свою ефективність у низці інцидентів, коли завдяки автоматичному реагуванню вдалося уникнути катастрофи.

Унікальне значення мають пневматичні та модульні установки, які використовуються в середовищах, небезпечних для життя навіть при короткочасному перебуванні. Йдеться про території з радіоактивним фоном, заміновані зони, або об'єкти, де є ризик вторинного вибуху. Такі системи можуть запускатися дистанційно з безпечної відстані та забезпечують миттєву подачу вогнегасного складу під високим тиском, що ефективно знижує температуру й загальмовує поширення вогню. Їх перевагою є також швидке розгортання та можливість багаторазового використання без втрати ефективності.

Застосування альтернативних методів подачі вогнегасних речовин дозволяє не лише мінімізувати людський фактор у небезпечному середовищі, а й значно підвищити оперативність реагування. Це особливо важливо в умовах, коли рахунок іде на хвилини, а затримка в ліквідації загоряння може призвести до катастрофічних наслідків — вибуху, руйнування інфраструктури або загибелі людей. У таких умовах альтернативні технології стають не розкішшю, а необхідністю.

У практиці українських рятувальників також з'являються перші приклади впровадження таких систем. Зокрема, підрозділи ДСНС у Херсонській та Харківській областях за підтримки міжнародних партнерів тестували дрони для гасіння локальних осередків вогню на замінованих територіях. Отримані результати підтвердили ефективність подібних технологій: вогонь було ліквідовано без ризику для особового складу. Ці напрацювання свідчать про високий потенціал подальшого розширення використання безпілотних технологій у сфері цивільного захисту.

Разом із тим, широке впровадження альтернативних методів подачі вогнегасних речовин вимагає вирішення ряду супутніх питань. Це, зокрема, забезпечення фінансування, створення відповідної нормативної бази, підготовка персоналу до роботи з новими технологіями, а також адаптація систем управління до умов реального середовища. Не менш важливою є технічна надійність обладнання — його здатність працювати за несприятливих погодних умов, в умовах втрати зв'язку чи електроживлення. Без системного підходу ці технології

можуть залишитися епізодичними рішеннями, замість того, щоб стати основою сучасної тактики пожежогасіння.

Незважаючи на ці виклики, технологічний прогрес у сфері пожежної безпеки відкриває нові горизонти для захисту життя, збереження інфраструктури та оперативного реагування на загрози. У майбутньому саме гнучке поєднання традиційних і інноваційних методів дозволить створити надійну систему протидії пожежам навіть у найбільш екстремальних умовах, забезпечуючи максимальну ефективність і безпеку дій пожежно-рятувальних служб.

Висновок

Застосування альтернативних методів подачі вогнегасних речовин є важливим етапом еволюції пожежно-рятувальних підрозділів в умовах зростання техногенних і воєнних загроз. Роботизовані платформи, безпілотники, автоматизовані системи пожежогасіння, а також пневматичні модулі демонструють високу ефективність у середовищах, де традиційні методи є небезпечними або непридатними. Українська практика вже довела доцільність впровадження таких технологій, однак подальший їх розвиток вимагає системної підтримки, модернізації нормативної бази та належного технічного забезпечення. У перспективі саме поєднання інноваційних підходів із класичними методами дозволить сформувати стійку систему реагування, здатну ефективно діяти в умовах будь-якої складності.

Список літератури

1. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Офіційний сайт — <https://dsns.gov.ua>
2. Національна стратегія цивільного захисту України на період до 2030 року. — К.: Кабінет Міністрів України, 2021.
3. Громика В.І., Слюсаренко О.М. Інноваційні технології в системі цивільного захисту: навчальний посібник. — К.: НАДУ, 2020.
4. European Fire Safety Alliance. Remote Firefighting Systems Report. — EU FireTech, 2022.
5. International Association of Fire and Rescue Services. Robotics and AI in Firefighting. — Geneva: CTIF, 2021.
6. Firefighting with Drones: Modern Practice and Applications. — Fire Engineering Journal, Vol. 37, No. 2, 2022.

УДК 614.841:355.48

С.В. Петренко старший викладач, М.О. Андрущенко
(Кафедра військової підготовки
Національний авіаційний університет, Україна)

Тактика ПРП під час лісової пожежі в зоні бойових дій при обмежених ресурсах та загрозі обстрілу

У роботі проаналізовано дії пожежно-рятувальних підрозділів під час лісових пожеж у зоні бойових дій. Розглянуто ризики, взаємодію з військовими, використання дронів і адаптацію методів гасіння. Запропоновано заходи для підвищення безпеки.

У сучасних умовах війни на території України цивільна інфраструктура й екологія дедалі частіше зазнають подвійного удару — від ворожих обстрілів та природних катастроф. Одним із найбільш небезпечних природних явищ у зоні бойових дій є лісові пожежі. На перший погляд, це звичайна стихія, з якою пожежно-рятувальні підрозділи мають чітко відпрацьовані алгоритми дій. Проте в умовах війни звична тактика часто стає непридатною або небезпечною для реалізації. Це вимагає нових підходів до тактики ПРП з урахуванням факторів військової загрози, обмеженого постачання, небезпеки обстрілів, мінування місцевості та втрати комунікацій.

Основним завданням на початковому етапі ліквідації пожежі є розвідка — з'ясування точного місця займання, оцінка масштабів поширення вогню та визначення загроз для населення і військових об'єктів. У мирний час це здійснюється через наземне патрулювання або з повітря. В зоні бойових дій ефективною альтернативою стає використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА), які здатні безпечно й оперативно надати зображення в реальному часі. Дрони дозволяють не тільки ідентифікувати фронт пожежі, а й виявляти додаткові ризики — наявність техніки противника, нерозірваних босприпасів, мінних полів, забруднення території тощо.

Особливістю гасіння пожеж у бойовій зоні є необхідність дій у постійній готовності до раптового загострення ситуації. Будь-яка спроба гасіння може бути перервана артилерійським чи авіаційним ударом, що ставить під загрозу життя особового складу. Саме тому ПРП повинні діяти не лише з вогневою та технічною обережністю, а й з чітким планом евакуації, наявністю укриттів і запасних маршрутів. Замість повноцінного знищення пожежі першочерговим завданням часто стає її ізоляція — стримування поширення на інфраструктурні або стратегічні об'єкти.

За умов обмеженого доступу до води та пального тактика ПРП змінюється. Замість використання водяних стовбів великої потужності частіше застосовуються методи створення мінералізованих смуг — вручну або за допомогою інженерної техніки. При цьому сама техніка часто є непристосованою

до роботи в умовах обстрілів, тому її використання вимагає додаткового прикриття або маскуванню. У складних випадках застосовується тактика контрольованого вигорання — підпалювання протипожежної смуги, щоб зупинити основний фронт пожежі.

Пожежно-рятувальні підрозділи повинні бути готові до ізольованої роботи без зовнішньої підтримки, адже ситуація на фронті може перешкодити підвезенню пального, води або додаткових сил. Це передбачає попереднє планування автономного функціонування протягом щонайменше 12–24 годин. Підрозділи комплектуються мінімальними наборами медикаментів, резервними засобами зв'язку (у тому числі супутникового), аварійними джерелами енергії та GPS-навігацією. У разі втрати зв'язку з основним штабом командири груп повинні мати повноваження ухвалювати тактичні рішення на місці, що потребує підготовки керівного складу до самостійного управління.

Значне значення в таких умовах набуває тісна координація з військовими формуваннями. ЗСУ, Національна гвардія, територіальна оборона — всі ці структури можуть надавати критично важливу допомогу: супровід, евакуацію, логістику, інженерне забезпечення. Однак співпраця можлива лише за наявності чіткої ієрархії командування та налагодженого каналу зв'язку між цивільними рятувальниками та військовими командирами. У деяких випадках ПРП можуть бути включені до складу спільної тактичної групи, де завдання кожного підрозділу узгоджуються централізовано.

Висока небезпека отримання травм або поранень вимагає створення медичних пунктів не лише в базовому таборі, а й ближче до зони дій. Так звані "точки стабілізації" повинні бути обладнані засобами першої допомоги, носилками, медикаментами та мати можливість екстреної евакуації поранених (автомобілем або БПЛА при необхідності). Медичні працівники, які входять до складу ПРП або надаються ЗСУ, повинні володіти знаннями з тактичної медицини.

Також у таких умовах постає питання психологічного стану рятувальників. Стрес від бойової ситуації, тривале фізичне навантаження, страх перед обстрілами, відповідальність за життя колег — усе це призводить до психологічного вигорання. Підвищення стійкості до стресу можливе лише через попередню підготовку, регулярні інструктажі, роботу з психологами та створення безпечного середовища всередині підрозділу. Варто також впроваджувати систему ротачії, коли особовий склад змінюється з певною періодичністю, щоби запобігти втомі та зниженню бойового духу.

Не менш важливою є інформаційна складова. У випадках, коли пожежа має значні масштаби або загрожує цивільному населенню, комунікація з місцевими органами влади, волонтерами та громадянами набуває стратегічного значення. ПРП повинні інформувати населення про плани евакуації, зони підвищеної небезпеки, надавати рекомендації щодо поведінки в разі наближення вогню. Інформаційна відкритість та вчасне сповіщення знижують паніку,

підвищують рівень довіри до служб і загалом покращують ефективність реагування.

Тактика ПРП у зоні бойових дій — це не лише набір прийомів боротьби з вогнем, а й комплексна система дій у межах обмежених ресурсів, небезпечного середовища та постійного ризику для життя. Це стратегія адаптації, гнучкості, взаємодії та рішучості. Станом на сьогодні Україна створює унікальний досвід реагування на пожежі в умовах війни, який у майбутньому може бути інтегрований до міжнародних стандартів дій у зонах збройних конфліктів.

Висновок

Тактика пожежно-рятувальних підрозділів у зоні бойових дій під час лісових пожеж вимагає принципово нового підходу, заснованого на поєднанні класичних методів гасіння з адаптацією до умов війни. Постійна загроза обстрілів, мінування, нестача ресурсів і складна логістика вимагають максимальної автономності, гнучкості в діях та тісної координації з військовими підрозділами. Застосування дронів, створення мобільних груп, використання тактики ізоляції вогню, забезпечення медичної та психологічної підтримки особового складу — усе це стає критично важливим для збереження життів та ефективного реагування. Український досвід боротьби з лісовими пожежами в умовах збройного конфлікту формує унікальну практику, що має значення не лише для національної безпеки, а й для міжнародної системи цивільного захисту в екстремальних умовах.

Список літератури

1. Наказ МВС України № 694 (2022) «Про організацію заходів щодо гасіння пожеж у надзвичайних умовах».
2. ДСТУ 8824:2019 «Тактика пожежогасіння. Терміни та визначення понять».
3. ДСНС України (2023). Методичні рекомендації щодо дій пожежно-рятувальних підрозділів у зоні бойових дій.
4. Ковальчук О. І. «Лісові пожежі в умовах війни: аналіз ризиків і заходів реагування» // *Безпека і цивільний захист*, №2, 2023.
5. NATO Civil Emergency Planning Guidelines (2022). Forest Fire Response in Armed Conflict Zones.
6. Міністерство оборони України (2023). «Спільні дії ЗСУ та ДСНС в умовах надзвичайних ситуацій воєнного часу».
7. Інститут громадянського захисту (2023). Аналітичний звіт: Взаємодія рятувальних служб з військовими формуваннями в умовах бойових дій.

УДК 355.426:355.48

Н.Р. Басалига, В.А. Кабаненко,
Є.Г. Чугуй, доцент
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Застосування снайперів

Запропоновано аналіз методів та технологій застосування снайперів, що забезпечують підвищення ефективності вогневого ураження противника у загальновійськовому бою. Розглянуто порядок та способи бойового застосування снайперів в загальновійськовому бою, їх роль і завдання в обороні та наступі, під час підготовки і виконання завдань ліквідації ключових цілей, ведення розвідки та спостереження, антиснайперської боротьби та створення психологічного тиску на противника.

Снайпери – елітні воїни, що відіграють вирішальну роль у сучасних військових операціях. Їхня точність, маскування та здатність до розвідки роблять їх незамінними для:

- ліквідації ключових цілей;
- розвідки та спостереження;
- підтримки піхоти;
- контрснайперської боротьби.

У сучасному світі, де конфлікти часто відбуваються в міських умовах, роль снайперів стає ще важливішою. Їхні навички постійно вдосконалюються, щоб відповідати мінливим вимогам поля бою.

У процесі дослідження використано комплексний підхід до вивчення ролі та застосування снайперів у Збройних Силах України та інших арміях світу.

Основою аналізу слугували відкриті джерела, включаючи:

- офіційні публікації Міністерства оборони України;
- методичні матеріали снайперських шкіл ЗСУ та країн-членів НАТО;
- досвід ведення бойових дій у російсько-українській війні (2014–2024

рр.);

- аналітичні звіти міжнародних військових організацій;
- військова література, підручники з тактики і спеціальної підготовки;
- відео- та фотофіксація бойової роботи снайперів;
- інтерв'ю з учасниками бойових дій, військовими інструкторами та ветеранами.

Методологічною основою дослідження стало:

- порівняльний аналіз — для вивчення відмінностей у застосуванні снайперів у різних збройних силах;
- описовий метод — для систематизації інформації про завдання, засоби та тактику снайперів;

- історичний метод — для простеження еволюції ролі снайпера на полі бою;
- узагальнення емпіричних даних — для формування висновків щодо ефективності снайперських дій;
- візуальний аналіз — вивчення відеоматеріалів із зони бойових дій для фіксації прийомів, методів маскуванню, вибору позицій тощо.

Застосування зазначених методів дало змогу комплексно оцінити ефективність дій снайперів у сучасній війні, визначити їхню тактичну роль та напрями подальшого розвитку.

За результатами досліджень визначені завдання в обороні та наступі, під час підготовки і виконання ліквідації ключових цілей, ведення розвідки та спостереження, антиснайперської боротьби та створення психологічного тиску на противника.

Ліквідація ключових цілей:

- Нейтралізація ворожих командирів, зв'язківців та інших важливих осіб, що призводить до дезорганізації противника та зниження його бойового потенціалу.
- Зниження морального духу ворожих військ.

Розвідка та спостереження:

- Збір цінної розвідувальної інформації про пересування та позиції противника.
- Виявлення прихованих загроз та небезпек.
- Забезпечення командування актуальною інформацією для прийняття стратегічних рішень.

Підтримка піхоти:

- Придушення ворожого вогню та усунення загроз, що дозволяє піхоті ефективно виконувати завдання.
- Захист піхоти від ворожих снайперів.

Антиснайперська боротьба:

- Виявлення та нейтралізація ворожих снайперів, що захищає власні війська від втрат.
- Забезпечення безпеки власних позицій.

Створення психологічного тиску:

- Снайпер, здатний вразити ціль на великій відстані, створює відчуття постійної небезпеки у ворожих військ.

Висновок

Застосування снайперів у сучасних військових операціях є критично важливим. Їхня здатність до точної стрільби, маскуванню та розвідки робить їх незамінними для виконання різноманітних завдань, від ліквідації ключових цілей до підтримки піхоти та контрснайперської боротьби.

Ефективне використання снайперів забезпечує:

Тактичну перевагу: Нейтралізація важливих цілей та збір розвідувальної інформації дозволяють командуванню приймати обґрунтовані рішення.

Зниження втрат: Підтримка піхоти та контрснайперська боротьба захищають власні війська від ворожого вогню.

Психологічний вплив: Створення відчуття постійної небезпеки деморалізує противника.

У міських умовах та в умовах обмеженої видимості роль снайперів стає ще більш важливою. Їхні навички та вміння постійно вдосконалюються, щоб відповідати мінливим вимогам сучасного поля бою. Тому у подальшому плануємо продовжувати дослідження питань бойового застосування снайперів у різних умовах бойової обстановки.

Список літератури

1. Міністерство оборони України. (2023). *Настанова зі снайперської підготовки ЗСУ*. Київ: МОУ.
2. NATO Standardization Office. (2017). *ATP 3.6.2.3 – NATO Sniper Operations*. Brussels: NATO Publishing.
3. Романенко, І. В. (2021). *Снайперська справа: сучасні підходи до підготовки та застосування в бойових умовах*. Харків: Військова академія.
4. Фролов, Д. С. (2020). *Тактика дій снайперських пар у зоні бойових дій*. Військово-науковий вісник, № 12, с. 45–52.
5. U.S. Army. (2016). *Sniper Training FM 3-22.10*. Department of the Army Field Manual.

УДК 614.84:504.4:623.4

*М.О. Ярмольчик ННДЛ., др. філософії (PhD), К.І. Кльок, В.В. Басанський
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна.)*

Створення мобільних запасів вогнегасних засобів для підвищення ефективності пожежогасіння в умовах воєнного часу

Запропоновано: мобільні запаси вогнегасних засобів, пожежогасіння в умовах війни, резервні джерела водопостачання, мобільні насосні станції, розподілені сховища, живучість інфраструктури, світовий досвід пожежної безпеки, швидке реагування на пожежі.

У сучасних умовах, коли критична інфраструктура (пожежні водойми, резервуари, насосні станції) часто стає ціллю для ворожих атак, традиційні системи пожежогасіння виявляються вразливими.

Руйнування цих об'єктів призводить до:

Відсутності води для гасіння пожеж.

Неможливості використання стаціонарних систем пожежогасіння.

Ризику катастрофічного поширення вогню.

Стратегія вирішення.

Для запобігання цим проблемам пропонується створити систему мобільних резервів вогнегасних засобів:

1. Мобільні запаси води та піноутворювача(рис.1)



Рис.1 – Мобільні запаси води та піноутворювачі

Автоцистерни з ємністю 10-20 м³.

Пересувні резервуари на причепах.

Модульні ємності швидкого розгортання.

2. Альтернативні джерела водопостачання

Мобільні насосні станції.(рис.2)



Рис.2 - Мобільна насосна станція ЮФП-Pumps

Системи забору води з відкритих водойм.

Переносні фільтраційні установки.

3. Розподілені запаси

Створення мережі малих сховищ(рис.3).



Рис.3 – Модульні резервуари для зберігання води

Використання підземних комунікацій.

Залучення комерційних об'єктів.

Світовий досвід.

Приклад 1: Ізраїльська система цивільної оборони.

Використання мобільних резервуарів на базі вантажівок.

Розподілені запаси води у міських сховищах.

Система швидкого поповнення запасів.

Приклад 2: Японський досвід після землетрусів

Мережа мобільних цистерн у сейсмічно небезпечних районах.

Використання портативних насосів.

Система взаємодопомоги між муніципалітетами.

Приклад 3: Досвід Німеччини

Стандартизовані модулі пожежного обладнання.

Мобільні командні центри.

Система логістики для швидкого поповнення запасів.

Практичні рекомендації.

1. Організаційні заходи:

Розробка регіональних схем резервування.

Створення мобільних загонів реагування.

Впровадження системи моніторингу запасів.

2. Технічні рішення:

Використання легких композитних матеріалів.

Застосування модульних конструкцій.

Автоматизація систем контролю.

3. Підготовка персоналу:

Тренування зі швидкого розгортання.

Навчання роботі в умовах дефіциту ресурсів.

Відпрацювання взаємодії з іншими службами.

Очікувані результати

Скорочення часу реагування на 30-40%.

Збільшення ефективності пожежогасіння.

Підвищення живучості системи в цілому.

Висновок

Впровадження системи мобільних резервів дозволить забезпечити стабільну роботу пожежних служб навіть у умовах руйнування інфраструктури. Цей підхід вже довів свою ефективність у багатьох країнах світу і може бути успішно адаптований до українських реалій.

Список літератури

1. Накази про організацію пожежної безпеки в умовах воєнного стану <https://www.dsns.gov.ua>
2. Стандарти з пожежної безпеки для військових об'єктів <https://www.nato.int>
3. Звіт про використання мобільних резервуарів під час конфліктів (2021) <https://www.102.gov.il>
4. Аналіз ефективності розподілених запасів води <https://en-environment.tau.ac.il>
5. Рекомендації щодо мобільних систем пожежогасіння після Фукусіми (2012) <https://www.bousai.go.jp>
6. Вимоги до мобільних пожежних резервів <https://www.din.de>
7. Аналіз випадків успішного застосування автоцистерн у зонах конфліктів <https://www.ctif.org>
8. Дослідження ефективності модульних систем у умовах руйнованої інфраструктури [<https://www.sciencedirect.com/journal/fire-safety-journal>]
9. Використання пересувних резервуарів під час обстрілів <https://kharkivoda.gov.ua>
10. Впровадження мобільних запасів піноутворювача <https://loda.gov.ua>

УДК 351.74:355.45

С.В. Петренко, старший викладач, М.А. Басараб
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Взаємодія між ПРП та силами оборони: запорука безпеки в прифронтових регіонах

Взаємодія між пожежно-рятувальними підрозділами (ПРП) та силами оборони є ключовою для забезпечення безпеки в прифронтових регіонах. Скоординовані зусилля дозволяють ефективно використовувати ресурси для відновлення інфраструктури та підтримки стабільності. Це зміцнює обороноздатність і зменшує ризики для цивільного населення.

В умовах збройної агресії проти України забезпечення безпеки в прифронтових регіонах набуває першочергового значення. Прифронтові території є зоною постійної загрози диверсій, обстрілів, інформаційних атак та підривної діяльності, що потребує комплексного підходу до організації безпеки. В цьому контексті винятково важливою є злагоджена взаємодія між правоохоронними структурами (поліція, СБУ, Національна гвардія) та силами оборони (ЗСУ, територіальна оборона).

Правоохоронні органи відіграють критично важливу роль у підтриманні громадського порядку, боротьбі зі злочинністю, виявленні та нейтралізації диверсантів, забезпеченні безпеки на вулицях, під час евакуації населення та у сфері захисту критичної інфраструктури. Наприклад, Національна поліція України організовує патрулювання, контролює дотримання комендантської години, забезпечує правопорядок у громадах. Служба безпеки України концентрує свої зусилля на контррозвідці, виявленні ворожих агентів, запобіганні терактам і кібератакам. Національна гвардія, в свою чергу, має подвійне призначення – як у сфері громадської безпеки, так і в бойових завданнях на фронті.

Сили оборони — це передусім Збройні Сили України та територіальна оборона. Вони ведуть бойові дії, утримують рубежі оборони, проводять військові операції з відбиття нападів противника. Територіальна оборона, яка часто складається з місцевого населення, має глибоке розуміння особливостей регіону, що дозволяє їй ефективно протидіяти загрозам у тилу, охороняти об'єкти інфраструктури, підтримувати стабільність.

Ефективна взаємодія між ПРП і ЗСУ базується на кількох принципах. Перше, це **спільне планування операцій**: регулярні координаційні наради, створення оперативних штабів, участь обох сторін у підготовці стратегій реагування. По-друге, **оперативний обмін інформацією**: зведення про пересування підозрілих осіб, загрози з боку ДРГ, стан на блокпостах, дані розвідки. По-третє, **спільне патрулювання**: змішані наряди з військових та поліцейських забезпечують порядок і безпеку, особливо у зонах з підвищеним ризиком. Четверте — **проведення спільних навчань**, які дозволяють сторонам краще розуміти алгоритми дій один одного та підвищують координацію у

критичних ситуаціях. П'яте — **спільна участь в евакуації**: цивільного населення, гуманітарних місіях, підтримці внутрішньо переміщених осіб.

Окрему увагу варто приділити реальним прикладам такої співпраці. Зокрема, поліція створила мобільні групи «Білі янголи», які в координації з військовими здійснюють евакуацію людей із зон бойових дій. ДСНС організувала мобільні підрозділи «Фенікс», які спільно із ЗСУ займаються ліквідацією наслідків обстрілів, розмінуванням, порятунком населення. У багатьох прифронтових містах створено спільні центри управління, де щодня відбувається обмін інформацією та ухвалення рішень.

Попри позитивні результати, є й виклики. Найчастіше це — відсутність єдиної нормативно-правової бази, що призводить до розмежування повноважень і функцій; різний рівень технічного забезпечення; відсутність чітких протоколів взаємодії в умовах надзвичайних ситуацій. Також потребують вдосконалення механізми обміну інформацією та захисту персональних даних.

У підсумку можна зазначити, що взаємодія між правоохоронними структурами та силами оборони є не просто бажаною — вона є життєво необхідною. Без неї неможливо ефективно боронити державу на внутрішньому фронті, забезпечувати правопорядок, підтримувати довіру населення до влади. Необхідно продовжувати роботу над розробкою спільних стандартів, запровадженням міжвідомчих навчань, удосконаленням правової бази. Тільки така синергія гарантує стабільність і безпеку в регіонах, які безпосередньо межують із зоною бойових дій.

Висновок

Взаємодія між правоохоронними органами та силами оборони є ключовим елементом забезпечення безпеки в прифронтових регіонах України, які постійно знаходяться під загрозою з боку ворожих сил. Злагоджена робота поліції, СБУ, Національної гвардії та Збройних Сил України дозволяє ефективно протидіяти диверсіям, терористичним загрозам, а також забезпечувати охорону громадського порядку і захист критичної інфраструктури. Комплексний підхід, що включає спільне планування, обмін інформацією та проведення спільних навчань, сприяє підвищенню ефективності взаємодії.

Практичні приклади співпраці, такі як мобільні групи «Білі янголи» та «Фенікс», а також спільні центри управління, демонструють реальні досягнення в організації безпеки на місцях. Ці ініціативи допомагають не лише у боротьбі з ворожими силами, але й у гуманітарних місіях, таких як евакуація цивільного населення та ліквідація наслідків обстрілів. Спільна робота правоохоронців і військових дозволяє значно знизити рівень небезпеки для цивільних осіб у зонах, що перебувають під прямою загрозою.

Проте існують й численні виклики, серед яких відсутність єдиної нормативно-правової бази, розмежування повноважень між різними структурами та різний рівень технічного забезпечення. Це призводить до певних труднощів у координації дій, що можуть виникати у разі надзвичайних ситуацій. Крім того, необхідно удосконалити механізми обміну інформацією, особливо в умовах високої небезпеки, для забезпечення оперативності та ефективності дій.

У підсумку, успішна взаємодія між правоохоронними органами та силами оборони є не лише стратегічною необхідністю, але й важливою умовою для підтримки стабільності та безпеки в прифронтових регіонах України. Тільки через постійну синергію між державними структурами можна забезпечити надійний захист населення та ефективно протидіяти зовнішнім і внутрішнім загрозам.

Список літератури

1. Куліш, Ю. В. (2019). Безпека прифронтових територій України: виклики та рішення. Київ: Національна академія оборони України.
2. Левченко, С. М. (2020). Правоохоронні органи в умовах збройної агресії: організаційно-правові аспекти. Харків: Юридична думка.
3. Мельниченко, В. О. (2021). Взаємодія поліції та Збройних Сил України в умовах збройного конфлікту. Київ: Академія Міністерства внутрішніх справ України.
4. Петров, О. В. (2018). Інформаційна безпека в умовах війни: теоретичні та практичні аспекти. Львів: Видавництво Львівської політехніки.
5. Рибалка, А. В. (2022). Територіальна оборона України: сучасні проблеми та перспективи розвитку. Київ: Видавництво "Юридична книга".
6. Коваль, А. І. (2017). Координація діяльності правоохоронних органів і сил оборони під час кризових ситуацій. Одеса: Одеська юридична академія.
7. Шевченко, Л. О. (2020). Правові та організаційні аспекти забезпечення безпеки на прифронтових територіях України. Київ: Видавництво «Юридична практика».
8. Верховна Рада України. (2016). Закон України "Про Національну поліцію". Київ: Верховна Рада України.

УДК 351.78:355.45:352

С.В. Петренко старший викладач, М.А. Басараб
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Взаємодія з ДСНС, громадами та силами оборони — запорука безпеки в бою

Взаємодія з ДСНС, громадами та силами оборони забезпечує ефективну координацію дій у кризових ситуаціях. Спільні зусилля сприяють швидкому реагуванню та мінімізації загроз. Підтримка громади зміцнює тил. ДСНС виконує критичні завдання з порятунку. Скоординованість — ключ до безпеки в бою.

В умовах сучасної війни важливою є не лише боротьба на передовій, але й забезпечення стійкості тилу, забезпечення нормального функціонування цивільного життя та захисту мирних мешканців від загроз. Війна — це комплексний процес, що охоплює не лише військові операції, а й боротьбу з надзвичайними ситуаціями, евакуацію постраждалих, охорону інфраструктури та підтримку морального духу нації. У такій складній ситуації вкрай важливою є координація і взаємодія між різними структурами безпеки та підтримки, зокрема між Державною службою України з надзвичайних ситуацій (ДСНС), силами оборони та місцевими громадами. Злагоджена співпраця цих сил є основою ефективного реагування на будь-які загрози, що виникають під час бойових дій або внаслідок терористичних актів, природних катастроф чи техногенних аварій. Кожен з цих елементів виконує свою унікальну роль, але їх синергія створює потужну систему безпеки, здатну вберегти життя, зберегти мир та стабільність навіть у найскладніших умовах.

Роль ДСНС у ситуації війни важко переоцінити. Військові дії зазвичай супроводжуються численними надзвичайними ситуаціями: обстрілами, авіаударами, руйнуванням інфраструктури, пожежами та іншими катастрофами. Саме рятувальники ДСНС, як професіонали у своїй галузі, виконують важливу роль у ліквідації наслідків цих подій. Після кожного удару вони першими прибувають на місце трагедії, аби врятувати людей з-під завалів, погасити пожежі, відновити доступ до необхідних ресурсів. Крім того, ДСНС займається важливими операціями з розмінування територій, що є критично важливим для забезпечення безпеки мирного населення та сил оборони. Без належного розмінування навіть перемога на фронті не матиме значення, оскільки загроза мін та снарядів залишатиметься для цивільних і військових. Державна служба надзвичайних ситуацій також проводить евакуацію мирних жителів із зон бойових дій, організовує укриття в спеціально облаштованих приміщеннях, забезпечує тимчасове житло для переселенців. Рятувальники надають медичну допомогу, проводять психологічну реабілітацію постраждалих і координують свої дії з іншими силовими структурами для надання комплексної допомоги на місцях.

Територіальні громади — це ще один важливий елемент у системі національної безпеки, що забезпечує тилову підтримку під час війни. Поряд із

військовими та рятувальниками, саме громади займаються координацією ресурсів, допомогою постраждалим, розподілом гуманітарної допомоги та підтримкою вцілілих. Громадяни на місцях є важливими партнерами для військових та рятувальників, оскільки вони часто першими виявляють загрози та надзвичайні ситуації, повідомляють про переміщення ворожих сил, спостерігають за диверсантами та активно допомагають у розбудові тилу. Місцеві органи влади мають безпосередній контакт з населенням, що дозволяє оперативно реагувати на запити, надавати допомогу постраждалим, організовувати укриття для людей і забезпечувати транспорт для евакуації. У багатьох випадках громади організовують волонтерські рухи, які допомагають постраждалим, а також надають важливі ресурси, такі як харчі, медикаменти, одяг і засоби гігієни для військових та цивільних осіб. Громадські організації активно залучають місцевих жителів до захисту своїх територій. Волонтери, які працюють на благо армії, забезпечують фронт необхідними ресурсами, допомагають із логістикою та підтримують моральний дух населення. Така активність є необхідною умовою для збереження стабільності на всіх рівнях, оскільки війна — це не лише битва на фронті, а й боротьба за підтримку та моральне здоров'я населення.

Не менш важлива роль у забезпеченні безпеки в бою належить безпосередньо збройним силам. Оборонці країни не тільки захищають державний кордон, а й відповідають за безпеку на всій території. Вони активно співпрацюють з іншими службами, зокрема з ДСНС, для швидкого реагування на надзвичайні ситуації, які можуть виникнути в результаті бойових дій. Сили оборони забезпечують охорону стратегічно важливих об'єктів, логістичні маршрути, комунікації та захищають критичну інфраструктуру, таку як енергетичні станції, водопостачання та медичні заклади. Вони також координують евакуацію мирних жителів із зон бойових дій, забезпечують безпечне транспортування гуманітарних вантажів і допомагають ліквідовувати наслідки атак. Особливо важливою є взаємодія сил оборони з громадами та ДСНС під час бойових дій, коли кожна хвилина може бути вирішальною. Військові повинні бути готовими до будь-яких викликів і співпрацювати з іншими структурами для досягнення спільної мети — збереження життя та забезпечення перемоги.

Взаємодія між військовими, рятувальниками та громадами — це не просто механізм, а справжня стратегія на виживання і перемогу. Кожен із цих елементів має свою незамінну роль і без кожного з них система безпеки країни не буде ефективною. Військові на передовій захищають території та цивільне населення, рятувальники ліквідують наслідки атак та допомагають в аварійних ситуаціях, а громади забезпечують тилу підтримку, надають ресурси та допомагають в організації життєдіяльності на місцях. Злагоджена і ефективна співпраця цих структур — це запорука безпеки в бою. Вона не тільки допомагає у боротьбі з агресором, а й дає країні надію на відновлення і перемогу. Тільки працюючи разом, кожен на своєму місці, ми зможемо забезпечити стабільність, зберегти життя і перемоги.

Висновок

У сучасних умовах повномасштабної війни безпека держави не може покладатися виключно на військові підрозділи. Надійна оборона формується лише тоді, коли є тісна взаємодія між усіма ланками національної безпеки — Збройними Силами, рятувальниками ДСНС та громадами. Кожна з цих структур виконує свою унікальну функцію, але лише в єдності їхні дії набувають справжньої ефективності.

ДСНС відіграє ключову роль у забезпеченні цивільного захисту та ліквідації наслідків ворожих атак. Їхня робота дозволяє не лише врятувати життя, а й забезпечити продовження нормального функціонування прифронтових регіонів. Паралельно громади забезпечують надійний тил, допомагають з евакуацією, підтримують армію матеріально й морально, мобілізують волонтерські ресурси та сприяють збереженню громадського порядку.

Збройні Сили України координують дії з іншими структурами, беручи на себе функцію не тільки захисту, а й організації всього процесу взаємодії в умовах бойових дій. Саме ця синергія — коли кожна структура знає свої обов'язки, а між ними існує постійний обмін інформацією та підтримка — створює міцний щит, який витримає удари ворога.

Отже, перемога можлива лише тоді, коли військові, рятувальники та громадяни діють як єдине ціле. Взаємоповага, довіра та чітка координація — ось основа безпеки не лише на фронті, а й у тилу. Це та сила, яка об'єднує країну та наближає її до миру й Перемоги.

Список літератури

1. Закон України «Про основи національного спротиву» від 16.07.2021 № 1702-IX. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua>
2. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Офіційний сайт – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dsns.gov.ua>
3. Національна гвардія України: структура, завдання, перспективи розвитку // Аналітичний центр "Український інститут майбутнього", 2022.
4. Громади в умовах війни: виклики та інструменти управління / За ред. О. В. Примаченко. – Київ: НІСД, 2023. – 78 с.
5. Система цивільного захисту України: виклики воєнного часу // Журнал «Надзвичайна ситуація», №4, 2022. – С. 12–17.
6. Стратегія національної безпеки України, затверджена Указом Президента України від 14.09.2020 №392/2020. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.president.gov.ua>
7. Роль територіальних громад у забезпеченні стійкості держави: практичні кейси / ГО «Центр спільних дій». – Київ, 2022. – 48 с.
8. Взаємодія органів місцевого самоврядування та військових адміністрацій в умовах воєнного стану // Аналітична записка УАДО, 2023.
9. Стефанишин М. Психологічна стійкість громад і рятувальників під час війни // Соціально-гуманітарні студії, №2 (12), 2023. – С. 45–52.

УДК 614.84:614.8:355.7-057.15

*С.В. Петренко старший викладач, А.В. Беланова
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)*

Використання балістичний захист пожежниками: необхідність та наслідки для здоров'я військовослужбовців

У статті розглядається необхідність використання балістичного захисту (бронежилетів і захисних шоломів) пожежниками під час бойових дій, з урахуванням підвищення рівня захищеності та потреби уникнення негативного впливу на здоров'я, зокрема перевантаження опорно-рухового апарату.

У сучасних реаліях, коли надзвичайні ситуації все частіше виникають не лише в умовах мирного життя, а й у зонах активних бойових дій, діяльність пожежно-рятувальних підрозділів набуває нового виміру. Пожежники виконують свої обов'язки під постійною загрозою артобстрілів, авіаударів, обвалів будівель, вибухів мін та інших факторів, характерних для зони воєнного конфлікту. У таких умовах першочергове значення має забезпечення їхнього надійного захисту від поранень та смертельних уражень. Одним із найважливіших елементів цього захисту є використання індивідуального балістичного спорядження — бронежилетів і захисних шоломів [1], [2].

Завдяки своїй конструкції, бронежилети здатні ефективно поглинати кінетичну енергію уламків, куль і навіть осколків гранат, мін та фугасів. Захисні шоломи, у свою чергу, захищають життєво важливі ділянки голови та шиї, що знижує ризик летальних поранень. Наявність такого спорядження дозволяє рятувальникам працювати в умовах підвищеної небезпеки, не зупиняючи рятувальних або протипожежних заходів навіть під вогнем [3]. Це особливо важливо при евакуації цивільного населення, гасінні пожеж унаслідок вибухів, ліквідації наслідків обстрілів та розчищенні завалів у прифронтових містах і селах.

У серпні 2022 року під час ліквідації пожежі після обстрілу в Харкові один із підрозділів ДСНС потрапив під повторний вогонь. Завдяки бронежилетам та шоломам вдалося уникнути жертв серед рятувальників, хоча кілька з них отримали незначні поранення від уламків. Командир підрозділу повідомляв, що без балістичного захисту втрати могли бути значно серйознішими. Подібні випадки не поодинокі — багато рятувальників працюють в умовах, де кожна секунда може коштувати життя, а броня стає буквально рятівною [джерело: інтерв'ю з ДСНС, «Суспільне»].

Однак, попри беззаперечну користь такого захисту, існують і суттєві труднощі, пов'язані з тривалим носінням балістичного спорядження. Одним із головних викликів є його маса — середній бронежилет 4 класу захисту може важити від 8 до 12 кг, а шолом — від 1,2 до 2 кг. Якщо врахувати також інші

спорядження пожежника (дихальні апарати, термозахисний одяг, рукавиці, черевики), загальна вага екіпірування може перевищувати 25–30 кг [4]. Таке навантаження суттєво перевищує фізіологічні можливості людського тіла, особливо в умовах інтенсивної фізичної активності.

Пожежник з Дніпропетровщини розповідав, що після 3-4 годин роботи в бронежилеті при високій температурі повітря, тіло настільки перегрівається, що виникає запаморочення, знижується концентрація, з'являється нудота. Він підкреслив, що найважче не сам фізичний тягар, а саме втрата координації та сил у критичний момент. Один з членів його бригади був змушений зупинити роботу та отримати медичну допомогу через теплове виснаження — а це сталося саме тому, що не було можливості зробити перерву вчасно.

Це створює високий ризик розвитку професійних захворювань опорно-рухового апарату: м'язово-скелетні розлади, протрузії міжхребцевих дисків, дегенеративні зміни у хребті та суглобах. Постійне носіння важкого спорядження спричиняє м'язову втому, зниження гнучкості та спритності, що у критичних умовах може мати фатальні наслідки [4], [5].

Крім того, значне фізичне навантаження у поєднанні з високою температурою середовища створює теплове навантаження на організм. Бронежилети та шоломи обмежують потовиділення та природну терморегуляцію, ускладнюючи відведення надлишкового тепла. Це призводить до перегріву, теплового стресу, втрати електролітів, зневоднення та навіть теплових ударів. В умовах бойових дій, де від швидкості реакції рятувальника часто залежить людське життя, подібні стани можуть бути надзвичайно небезпечними [6].

У зв'язку з цим, особливої ваги набуває питання модернізації балістичного спорядження. Сучасні дослідження зосереджені на зменшенні ваги бронеплит та шоломів без зниження їхнього захисного потенціалу. Виробники активно впроваджують новітні матеріали — зокрема, кевлар, арамідні волокна, композитні пластини, ультрависокомолекулярний поліетилен (UHMWPE), графенові нанокompозити тощо [7], [8]. Ці матеріали дозволяють досягти високого рівня захисту при значно меншій вазі.

У 2023 році в межах міжнародної допомоги один із підрозділів ДСНС у Запоріжжі отримав оновлені бронежилети з покращеною вентиляцією та меншою вагою. За словами рятувальників, це дало змогу працювати в зоні обстрілу приблизно на 40% довше без симптомів перегріву або болю в спині. Особливо позитивно оцінювали систему швидкого скидання та м'які плечові лямки, що знижували тиск на ключиці.

Додатково розробляються і впроваджуються елементи систем активного або пасивного охолодження, вентиляційні вставки, мембранні тканини з виведенням вологи, а також ергономічні кріплення, що знижують тиск на окремі частини тіла. У перспективі важливо забезпечити індивідуальну підгонку спорядження під анатомічні особливості кожного працівника.

Не менш важливим напрямом є удосконалення організації праці пожежників. Рациональний розподіл навантажень, впровадження системної ротації між змінами та організація регулярних перерв — ключові заходи для запобігання перевтомі. Оптимально, щоб кожна група рятувальників мала змогу відпочивати в захищеному та обладнаному місці щогодини, залежно від інтенсивності фізичної роботи. У таких зонах мають бути доступні вода, ізотонічні напої, охолоджувальні засоби, медичні пункти та можливість зняти спорядження [6].

Крім цього, особливе значення має якісна фізична підготовка рятувальників. Система тренувань має включати вправи, що імітують реальні бойові навантаження, носіння спорядження, роботу у задимленому чи обмеженому просторі. Розвиток витривалості, координації, сили та стресостійкості дозволяє краще адаптуватися до умов роботи у бойових ситуаціях [5].

Висновок

Таким чином, застосування балістичного захисту у діяльності пожежників, що працюють у зоні бойових дій, є критично важливим засобом підвищення рівня їхньої безпеки. Бронежилети та захисні шоломи суттєво знижують імовірність поранень або загибелі під час обстрілів, вибухів та інших надзвичайних ситуацій.

Водночас тривале носіння такого спорядження пов'язане з низкою ризиків для здоров'я — перевантаженням опорно-рухового апарату, тепловим стресом, втомою та зниженням працездатності.

Для мінімізації негативного впливу необхідно впроваджувати інноваційні матеріали, що знижують вагу та покращують вентиляцію, а також забезпечити ефективну організацію режиму праці, перерв, зону відпочинку та фізичну підготовку персоналу. Тільки поєднання технічного вдосконалення спорядження з організаційними та фізіологічними заходами дозволить досягти оптимального балансу між рівнем захисту та збереженням здоров'я і продуктивності рятувальників у бойових умовах.

Список літератури

1. Андреев, І. В. (2019). Основи балістичного захисту в умовах бойових дій. Київ: Видавництво "Наукова думка".
2. Бондаренко, М. П. (2020). Модернізація захисного спорядження пожежників: проблеми та перспективи. Вісник пожежної безпеки, 5(3), 45-49.
3. Камінський, О. І. (2018). Фізичні навантаження під час використання балістичного захисту в бойових умовах. Військова медицина, 34(2), 34-40.
4. Островський, В. А. (2021). Наслідки тривалого носіння балістичного захисту для здоров'я пожежників. Праці Інституту медицини праці, 12(1), 76-82.

5.Павленко, В. П. (2019). Захист та охорона здоров'я рятувальників у бойових умовах: теоретичні та практичні аспекти. Державний університет цивільного захисту України, Київ.

6.Сидоренко, Л. І., & Ковальчук, І. А. (2017). Перевантаження опорно-рухового апарату у військовослужбовців під час використання важкого спорядження. Журнал військової медицини, 30(4), 54-58.

7.Тарасова, Л. І. (2020). Інноваційні технології в захисному спорядженні для рятувальників: виклики та можливості. Вісник науки і техніки, 12(2), 92-97.

8.Шевченко, О. Г. (2018). Управління фізичними навантаженнями для збереження здоров'я рятувальників під час бойових операцій. Журнал охорони праці, 10(1), 12-16.

УДК 614.841.45:614.8.083.4

*С.В. Петренко старший викладач, А.В. Беланова
(Кафедра військової підготовки
Національний авіаційний університет, Україна)*

Додаткові організаційні заходи щодо раціонального розподілення сил і засобів на пожежі

Розглянуто додаткові організаційні заходи, спрямовані на раціональний розподіл сил і засобів під час пожеж. Зокрема, пропонується зниження фізичного навантаження на особовий склад за рахунок чергування функцій, що сприяє ефективнішій ліквідації надзвичайних ситуацій.

Організація гасіння пожежі вимагає чіткої координації, оптимального використання ресурсів і гнучкого підходу до розподілу обов'язків [1]. У надзвичайних ситуаціях, особливо коли спостерігається дефіцит особового складу або технічних засобів, виникає необхідність у впровадженні додаткових організаційних заходів. Їх основне завдання — забезпечення безперервного, ефективного та водночас безпечного виконання завдань кожним членом рятувального підрозділу [2].

Одним із ключових аспектів такого підходу є правильне управління фізичним навантаженням на працівників. Пожежі нерідко супроводжуються екстремальними умовами — високими температурами, задимленням, нестабільністю конструкцій [3]. Усе це створює величезне навантаження на організм рятувальника. У випадку нестачі особового складу така ситуація особливо небезпечна, оскільки працівники змушені виконувати складні завдання без належного відпочинку [4].

Доцільним рішенням у таких умовах є гнучкий функціональний розподіл завдань і ротація бойового складу. Наприклад, рятувальника, який протягом певного часу виконував важку фізичну роботу — розбирання завалів, евакуацію потерпілих чи підйом обладнання — доцільно на деякий час перевести на іншу ділянку роботи, що вимагає менших енергозатрат [3]. Це може бути підствольна позиція або контроль за подачею води. Така практика дозволяє знизити ризики фізичного виснаження, а також зберегти ефективність дій на тривалій період [5].

Важливо також передбачити організацію короткострокових перерв, навіть у найбільш напружених ситуаціях. Перепочинок упродовж 5–10 хвилин здатен суттєво підвищити увагу, координацію рухів та загальну ефективність виконання завдань [6]. Особливо актуально це в умовах, коли працювати доводиться у засобах індивідуального захисту або в задимлених приміщеннях [6].

Ще одним ключовим компонентом є попереднє планування та оцінка сил і засобів ще до початку робіт. Керівник гасіння повинен швидко оцінити наявний ресурс: кількість працівників, технічне оснащення, запас води, час до підходу резервів [2]. Це дозволяє визначити пріоритети, сформувати найбільш оптимальну схему дій, уникнути дублювання функцій і максимально ефективно розподілити зусилля [1].

Крім того, важливо залучати до виконання завдань не лише основні сили, а й резерви. Добровольчі формування, медичні служби, поліція, аварійні бригади — усі вони можуть стати надійною підтримкою в моменти пікових навантажень [7]. Така взаємодія дозволяє зосередити зусилля професійних рятувальників на найнебезпечніших ділянках, у той час як допоміжні сили виконуватимуть другорядні, але також необхідні дії [8].

Не слід недооцінювати і важливість попередньої підготовки. Тренування в умовах, наближених до реальних, дозволяють не тільки відпрацювати злагодженість дій, але й формують у рятувальників навички адаптації до змін у тактичній обстановці [4]. Особлива увага має приділятися формуванню вміння швидко змінювати ролі в команді та підтримувати ефективність навіть у разі втрати ключових членів підрозділу [9].

Суттєвою підмогою у сучасних умовах є технічні засоби. Дрони з камерами, тепловізори, системи дистанційного моніторингу дозволяють здійснювати розвідку й контроль без зайвої присутності людей у небезпечних зонах [5]. Це не лише підвищує ефективність дій, але й значно знижує навантаження та ризики для особового складу [7].

Одним із ефективних підходів до управління ресурсами є також формування резервних груп швидкого реагування. Ці мобільні команди можуть бути введені в дію в критичний момент — для підсилення ділянок, де ситуація ускладнюється, або для заміни виснажених рятувальників [8]. Їхнє завчасне формування дозволяє гнучко реагувати на динаміку пожежної ситуації та зберігати стабільність операцій [9].

Усі ці заходи, впроваджені у комплексі, дозволяють не тільки ефективно гасити пожежі, а й гарантувати збереження здоров'я, а іноді й життя рятувальників [1]. Організаційна гнучкість, технологічна підтримка та належна підготовка стають головними інструментами у протидії сучасним викликам [2].

Висновок

Рациональне розподілення сил і засобів під час пожежі є надзвичайно важливим для досягнення оперативної та ефективної ліквідації надзвичайної ситуації. У сучасних умовах, коли рятувальники нерідко змушені діяти в умовах обмеженого ресурсу, впровадження додаткових організаційних заходів набуває особливої актуальності. Як показує практика, навіть за мінімальної кількості особового складу можна досягти позитивного результату, якщо грамотно організувати робочий процес.

Гнучке управління функціональними обов'язками, впровадження системи ротації між більш і менш фізично навантаженими завданнями дозволяє значно підвищити витривалість рятувальників, уникнути перевтоми та знизити ризик виникнення помилок, які можуть мати фатальні наслідки. Це також сприяє підтриманню бойової готовності підрозділу протягом усього періоду ліквідації пожежі, що є критично важливим у випадках, коли гасіння триває довгий час.

Додатково важливу роль відіграє завчасна підготовка: регулярні тренування, моделювання різноманітних сценаріїв із обмеженими ресурсами, підвищення рівня взаємозамінності між рятувальниками. Це дозволяє не лише

оперативно реагувати на зміну обстановки, але й забезпечити стабільну роботу команди в умовах підвищеного ризику.

Окремо слід підкреслити значення сучасних технологій, які можуть компенсувати нестачу людських ресурсів. Тепловізори, дрони, дистанційні системи контролю, засоби зв'язку — усе це сприяє більш точному управлінню процесом ліквідації пожежі, забезпечує командуванню оперативну інформацію та дозволяє зменшити необхідність фізичної присутності особового складу в небезпечних зонах.

У критичних ситуаціях доцільним є також залучення додаткових ресурсів — як із числа добровольців, так і від суміжних служб, що дозволяє швидко реагувати на ускладнення ситуації. Резервні групи швидкого реагування можуть стати надійною опорою основним силам, забезпечуючи підміну та підкріплення у найвідповідальніші моменти.

Таким чином, системний підхід до організації пожежогасіння, що включає планування, гнучкість, навчання, технології та взаємодію між підрозділами, дозволяє не лише оптимально використовувати наявні сили, але й значно підвищити загальний рівень безпеки та ефективності під час ліквідації пожеж. Така стратегія є запорукою успішного виконання завдань навіть у найбільш екстремальних умовах.

Список літератури

1. Методичні рекомендації щодо організації гасіння пожеж у складних умовах / ДСНС України. — К., 2021. — 48 с.
2. Про затвердження Настанови з тактики гасіння пожеж: наказ ДСНС України від 21.05.2018 № 342.
3. Ільних В. І., Савченко О. М. Організація дій підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. — Харків: НУЦЗУ, 2020. — 152 с.
4. Шевченко О. В. Тактичні особливості ліквідації пожеж у надзвичайних умовах // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. — 2022. — № 25. — С. 44–50.
5. Яцун С. І. Застосування дронів і тепловізорів у практиці пожежогасіння // Техногенно-екологічна безпека. — 2023. — № 1. — С. 19–25.
6. Бойко Т. В. Використання мобільних резервних груп у структурі пожежно-рятувальних підрозділів // Науковий журнал "Пожежна та техногенна безпека". — 2021. — № 4. — С. 33–38.
7. Міжнародні стандарти безпеки під час гасіння пожеж / IFRA (International Fire and Rescue Association). — Женева, 2019. — 64 р.
8. Власенко М. П. Психофізіологічні аспекти навантаження на рятувальників // Професійна безпека. — 2022. — № 2. — С. 11–16.
9. Звіт ДСНС України про результати діяльності у сфері пожежогасіння за 2023 рік. — К., 2024.

УДК 355.48:614.84:623.44

*С.В. Петренко старший викладач, А.Ю. Білоус
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)*

Маскування ПРП та спецодягу в умовах бойових дій

У тезі розглядаються методи маскування персональних радіоелектронних приладів та спецодягу в умовах бойових дій. Визначаються ключові техніки, які дозволяють знижувати видимість та підвищувати ефективність використання цих засобів у складних умовах сучасного бойового середовища.

У сучасних умовах ведення бойових дій, коли противник активно використовує безпілотні літальні апарати, тепловізійні та оптичні засоби розвідки, маскування персональних радіоелектронних приладів (ПРП), пожежно-рятувальної техніки та спецодягу набуває критичного значення [1; 4; 5]. Головним завданням є мінімізація демаскувальних ознак, які можуть призвести до виявлення, ураження або блокування рятувальних підрозділів під час виконання завдань у прифронтових та фронтових зонах [2; 6].

Однією з основних стратегій маскування є перефарбування пожежно-рятувальної техніки у камуфляжні або нейтральні кольори, зокрема у колір “хакі” [3; 5; 6]. Такий підхід дозволяє зменшити оптичну помітність техніки в умовах природного середовища (степ, ліс, руїни тощо). У порівнянні зі стандартним яскраво-червоним або помаранчевим фарбуванням, притаманним мирному часу, камуфльований колір суттєво ускладнює виявлення техніки з повітря або з великої відстані, особливо при використанні тепловізорів і дронів. Перефарбована техніка менш контрастує із фоном і не привертає увагу, що підвищує її живучість у бойових умовах [4; 5].

Окрім техніки, важливим елементом маскування є спецодяг рятувальників, який у багатьох випадках залишається яскравим, зі світловідбивними елементами для безпеки у звичайних умовах. Проте в умовах бойових дій ці елементи перетворюються на джерело небезпеки [2; 7]. Вони добре помітні вночі, під час роботи з приладами нічного бачення або тепловізорами, а також можуть видавати позиції особового складу. У зв'язку з цим доцільним є використання спеціального варіанту одягу без світловідбивних вставок, виконаного з матових тканин кольору “хакі”, оливкового, сірого або інших маскувальних відтінків, які гармоніюють із навколишнім середовищем [6; 7].

Ще одним важливим аспектом є матеріали, з яких виготовляється одяг та чохли для ПРП. Вони мають бути не лише вогнестійкими та зручними для роботи в умовах надзвичайних ситуацій, але й мати низький рівень теплового випромінювання, що знижує ймовірність виявлення за допомогою тепловізійних засобів [3; 8]. Додаткові засоби маскування, такі як камуфльовані накидки, сітки

або змінні елементи одягу, можуть застосовуватись у залежності від місцевості (сніг, зелена зона, зруйноване міське середовище тощо) [5; 8].

Слід також зазначити, що маскування ПРП (наприклад, радіостанцій, планшетів або інших електронних пристроїв) полягає не тільки у фізичному захисті, але й у зменшенні електромагнітної “видимості” пристроїв. Для цього застосовуються спеціальні чохла, антирадарні матеріали, а також дотримання режиму радіомовчання у критичних зонах [3; 4; 8]. Зменшення помітності ПРП також означає використання нейтрального зовнішнього вигляду пристроїв – без яскравих наклею, маркування чи світлових індикаторів, які можуть демаскувати місцезнаходження користувача [3; 6].

Таким чином, маскування техніки, ПРП та спецодягу в умовах бойових дій — це не просто питання естетики чи форми, а необхідна складова виживання, ефективності та бойової стійкості рятувальних підрозділів [2; 4; 5; 7]. Забезпечення належного рівня маскування дозволяє значно знизити ризики ураження, сприяє виконанню завдань у прифронтових зонах і зберігає життя особового складу. Саме тому адаптація стандартного екіпірування до умов війни є критично важливою вимогою сьогодення [1; 3; 4].

Висновок

Маскування ПРП, пожежно-рятувальної техніки та спецодягу в умовах бойових дій є не лише доцільним, а й життєво необхідним заходом. Перефарбування техніки у камуфльовані кольори, відмова від світловідбивних елементів на одязі та використання нейтральних матеріалів значно знижують ризики виявлення особового складу та техніки противником. У комплексі ці дії підвищують живучість, ефективність виконання завдань та сприяють збереженню життя рятувальників у зоні бойових дій. В умовах сучасної війни навіть дрібні елементи можуть відігравати ключову роль у питаннях безпеки, тому адаптація зовнішнього вигляду до потреб фронту є вкрай важливою.

Список літератури

1. Наказ МВС України № 708 від 12.10.2022 "Про затвердження Інструкції з організації служби цивільного захисту в умовах воєнного стану".
2. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Методичні рекомендації щодо дій підрозділів ДСНС у зоні бойових дій. — Київ: ДСНС України, 2023.
3. Гусев, В.І., & Лисенко, М.П. (2021). Технічні засоби захисту в умовах бойових дій. – Харків: НУЦЗУ.
4. Збройні Сили України. Настанова з тактичної медицини та маскування особового складу (2022). – Київ: МОУ.
5. NATO Standardization Office. Camouflage and Concealment Techniques for Field Operations (STANAG 2931). – Brussels, 2020.

6. Пархоменко, Ю.О. (2020). Використання засобів маскування у сучасних збройних конфліктах. // *Військово-науковий вісник*, №3, с. 45–52.
7. Черняк, С.О. (2023). Спецодяг для рятувальників в умовах бойових дій: функціональність та безпека. // *Пожарна безпека та техногенна безпека*, №1, с. 18–24.
8. Міністерство оборони Великої Британії. Survivability in Combat Zones: Visual and Thermal Camouflage, 2021.

УДК 351.74:614.8:623.4

О.А. Стрелетова, А.Ю. Білоус
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Взаємодія штатних ПРП з іншими екстреними службами під час надзвичайних ситуацій

У тезі розглянуто особливості взаємодії пожежно-рятувальних підрозділів із іншими екстреними службами під час надзвичайних ситуацій. Акцент зроблено на координації дій, оперативності реагування та спільному забезпеченні безпеки населення в умовах загрози життю та здоров'ю.

У сучасних умовах підвищеного рівня загроз як природного, так і техногенного та соціального характеру, питання ефективного реагування на надзвичайні ситуації набуває особливої актуальності. Штатні пожежно-рятувальні підрозділи (далі-ПРП) Державної служби України на надзвичайних ситуацій відіграють одну з провідних ролей у системі цивільного захисту населення. Їх основним завданням є оперативне реагування на події, що становлять небезпеку для життя та здоров'я громадян, навколишнього середовища, об'єктів критичної інфраструктури та державної безпеки загалом. Проте ефективність їхньої роботи значною мірою залежить не лише від технічного оснащення та професійної підготовки особового складу, а й від злагодженої взаємодії з іншими екстреними службами [1].

Під час надзвичайних ситуацій — таких як пожежі, вибухи, ДТП з масовими жертвами, хімічні аварії, затоплення, обвалення будівель чи дії воєнного характеру — надзвичайно важливою є наявність чіткої та швидкої координації між усіма відповідальними структурами. До таких належать екстрена медична допомога, Національна поліція, газові служби, аварійно-ремонтні бригади, комунальні підприємства, військові формування, служби енергозабезпечення, водоканали, а в деяких випадках і органи місцевого самоврядування, волонтерські організації, психологічна допомога тощо [2]. Саме взаємодія між цими структурами забезпечує комплексний і своєчасний підхід до ліквідації наслідків надзвичайних подій.

Координація дій між підрозділами повинна бути максимально швидкою, зрозумілою, логічною та практично відпрацьованою. Для цього необхідна наявність єдиного центру управління, через який відбувається збір інформації, ухвалення рішень, розподіл ресурсів і завдань між службами. Особливо важливо, щоб кожна служба чітко усвідомлювала свою зону відповідальності та виконувала свої функції, не заважаючи іншим і не створюючи додаткових загроз для потерпілих чи для самих рятувальників. Недостатнє узгодження або відсутність комунікації між службами може призвести до дублювання функцій,

затримок у реагуванні, плутанини на місці події, що, в свою чергу, може мати фатальні наслідки для постраждалих [3].

Одним із найбільш ефективних способів підвищення злагодженості є проведення регулярних спільних тренувань, навчань та командно-штабних навчальних зборів. Завдяки таким заходам представники різних екстрених служб мають можливість у змодельованих умовах надзвичайних ситуацій відпрацювати спільні алгоритми дій, налагодити комунікацію, адаптуватися до роботи в єдиному інформаційному полі та ознайомитися з можливостями й обмеженнями інших служб [4]. Практичний досвід, отриманий у таких навчаннях, значно підвищує готовність усіх служб до дій у реальних надзвичайних обставинах.

У мирний час основна увага приділяється реагуванню на стихійні лиха, аварії, технологічні інциденти, тоді як у воєнний час зростає потреба в інтеграції ПРП з підрозділами Збройних Сил, саперами, військовими медиками та службами територіальної оборони. В умовах воєнного конфлікту пожежно-рятувальні підрозділи працюють під обстрілами, виїжджають на місця ракетних ударів, допомагають ліквідовувати завали після бомбардувань, евакуюють людей з небезпечних зон, забезпечують тимчасове укриття та співпрацюють із військовими задля забезпечення безпеки як цивільного населення, так і самих рятувальників [5].

Взаєморозуміння, дисципліна, обмін оперативною інформацією, здатність швидко адаптуватися до змін та діяти за єдиними стандартами — усе це є запорукою того, що спільні зусилля екстрених служб дадуть результат, на який очікує суспільство: врятовані життя, мінімізовані втрати, контроль над ситуацією навіть у найкритичніших обставинах [6].

Висновок

Таким чином, взаємодія штатних пожежно-рятувальних підрозділів з іншими екстреними службами є ключовою умовою ефективного реагування на надзвичайні ситуації. Успіх рятувальних операцій залежить від узгоджених дій, оперативної комунікації, чіткого розподілу функцій та здатності служб працювати як єдина команда. Саме скоординованість дозволяє мінімізувати людські втрати, швидко локалізувати наслідки події та зберегти матеріальні цінності.

У мирний час така співпраця є важливою при ліквідації пожеж, аварій, стихійних лих, а в умовах воєнного конфлікту — набуває ще більшої ваги. Робота ПРП у зонах бойових дій потребує тісної взаємодії з військовими, саперами, медиками та іншими структурами, що вимагає високого рівня координації та гнучкості. Без цього ефективне реагування в екстремальних умовах стає практично неможливим.

Отже, постійне вдосконалення міжвідомчої взаємодії, проведення спільних навчань і впровадження сучасних технологій управління є важливими чинниками розвитку системи цивільного захисту. Лише завдяки спільним

зусиллям усіх служб можливо гарантувати безпеку населення, забезпечити оперативну допомогу в кризових ситуаціях та зміцнити національну стійкість у часи викликів.

Список літератури

1. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. (2020). *Основи організації рятувальних робіт у надзвичайних ситуаціях*. Київ: ДСНС України.
2. Титаренко, А. М. (2019). *Управління надзвичайними ситуаціями: теорія і практика*. Харків: ХНУ.
3. Шевченко, В. І., & Коваленко, І. В. (2018). *Екстрене реагування на надзвичайні ситуації: методи та стратегії*. Київ: Наукова думка.
4. Стрельцов, М. С. (2021). *Інтеграція служб цивільного захисту в умовах надзвичайних ситуацій*. Житомир: ЖДУ.
5. Міжнародний досвід у сфері управління надзвичайними ситуаціями. (2022). *Збірник статей*. Москва: МГТУ.
6. Кузьменко, О. О. (2017). *Координація міжвідомчих служб в умовах кризових ситуацій*. Одеса: ОНУ.
7. Закон України "Про цивільний захист". (2012). *Офіційний вісник України*, 42, 31-42.
8. Мартинюк, І. В. (2016). *Технічне оснащення пожежно-рятувальних підрозділів: перспективи та інновації*. Львів: ЛНУ.
9. Кінаш, І. В. (2015). *Основи організації рятувальних робіт під час техногенних катастроф*. Київ: ІСМ.
10. Пожежна безпека в умовах надзвичайних ситуацій. (2018). *Монографія*. Чернівці: ЧНУ.

УДК 697.3

М.О. Ярмольчик ННДЛ., др. філософії (PhD), Я.М. Гайдук,
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна.)

Модернізація системи опалення в багатоквартирному будинку

Модернізація системи опалення в багатоквартирному будинку спрямована на підвищення енергоефективності, зниження витрат та покращення мікроклімату. У роботі розглянуто сучасні технології, зокрема індивідуальні теплові пункти та автоматизовані системи управління, що забезпечують комфорт проживання та економію ресурсів.

Модернізація системи опалення в багатоквартирному будинку є одним із ключових чинників підвищення енергоефективності житлового фонду України. Значна частина будівель, споруджених у минулому столітті, використовує застарілі централізовані системи тепlopостачання, які характеризуються високими тепловтратами, нерівномірним розподілом тепла та обмеженими можливостями контролю споживання енергії. В умовах зростання вартості енергоресурсів і нагальної потреби в енергозбереженні питання модернізації набуває особливої актуальності. [2].

Основними напрямками оновлення є встановлення індивідуальних теплових пунктів (ІТП), це модульне обладнання, що встановлюється в підвалі або технічному приміщенні будинку. Його основне завдання — автоматичне регулювання температури теплоносія, який подається до системи опалення та гарячого водопостачання. ІТП "підлаштовується" під погодні умови: у теплі дні зменшує подачу тепла, у холодні — збільшує. Це забезпечує комфорт у приміщеннях і знижує споживання енергії що дозволяють регулювати подачу тепла відповідно до зовнішніх температурних умов. Наступним напрямом є впровадження автоматизованих систем управління, лічильників тепла та терморегуляторів на радіаторах. Автоматизовані системи управління інтегруються з ІТП і забезпечують дистанційний моніторинг та контроль за параметрами роботи системи.

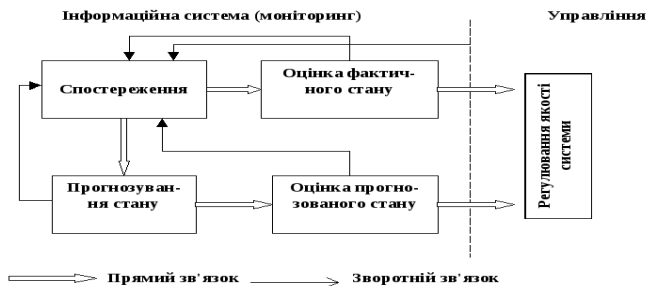


Рис. 1. Схема системи управління

За допомогою таких систем можна:

- управляти температурними графіками;
 - виявляти неполадки в режимі реального часу;
 - вести статистику споживання тепла;
 - оперативно реагувати на зміни зовнішніх температур або технічні збої.
- У результаті використання ІТП і автоматизації в середньому досягається:
- зниження споживання тепла на 20–40%;
 - покращення мікроклімату в будинку;
 - справедливий розподіл теплової енергії;
 - підвищення довговічності інженерних мереж.



Рис.2. Індивідуальний тепловий пункт

Такі рішення вже активно впроваджуються у багатьох містах України в межах програм енергоефективності. [1].

Крім енергетичних переваг, модернізація системи опалення позитивно впливає на соціально-економічні та екологічні показники. Зменшується фінансове навантаження на мешканців, поліпшуються умови проживання, знижується рівень викидів парникових газів, що відповідає сучасним принципам сталого розвитку.

Таким чином, модернізація системи опалення в багатоквартирному будинку є ефективним інструментом для досягнення енергоефективності, підвищення комфорту та забезпечення екологічної безпеки. Вона потребує комплексного підходу, який включає технічні, економічні та нормативно-правові аспекти, а також активну участь мешканців і підтримку з боку держави. [3].

Висновок

Модернізація системи опалення в багатоквартирному будинку є необхідним кроком до підвищення енергоефективності, економії ресурсів та покращення умов проживання. Впровадження індивідуальних теплових пунктів,

автоматизованих систем управління та сучасних приладів обліку дозволяє значно знизити витрати на опалення, забезпечити комфортний мікроклімат у квартирах і зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Така модернізація не лише відповідає сучасним вимогам, а й сприяє сталому розвитку житлового фонду в умовах зростання цін на енергоресурси.

Список літератури

1. Дубинчук О. В. Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря: підручник. — К.: Ліра-К, 2021. — 384 с.
2. ДБН В.2.5-67:2013 — Опалення, вентиляція та кондиціонування. — Київ: Мінрегіон України, 2013.
3. Машенко П. П. Системи опалення і теплозабезпечення. — Київ: КНУБА, 2020. — 198 с.

УДК 614.84: 355.358

М.О. Ярмольчик ННДЛ, др. філософії, Н.В. Гурська, слухач
(Кафедра військової підготовки Національного
авіаційного університету, Україна)

Модернізація пожежно-рятувальних підрозділів України в умовах війни: потреби, виклики та міжнародний досвід

Дослідження висвітлює проблеми модернізації пожежно-рятувальних підрозділів України в умовах бойових дій, наголошуючи на важливості новітньої техніки та спорядження не лише для ДСНС, але й для військових пожежних служб ЗСУ. У роботі проаналізовано міжнародний досвід військових пожежних підрозділів, концепцію багатфункціональності сучасної пожежної техніки та оптимальні шляхи поетапної модернізації наявного автопарку з метою ефективного захисту високотехнологічного військового обладнання і збереження життя військовослужбовців.

Вступ

З 24 лютого 2022 року російська федерація без оголошення війни наносить ракетно-бомбові удари по цивільному сектору і військовим об'єктам, а також по об'єктах критичної інфраструктури, по житловим, громадським та іншим цивільним будівлям України. Повномасштабна війна триває й досі, і органи державної влади та місцевого самоврядування зіткнулися з катастрофічними наслідками надзвичайних подій, спричинених бойовими діями на території України. Внаслідок ракетно-бомбових ударів по військовим об'єктам, пожежна охорона України зіткнулася з новими методами і тактикою ліквідації пожеж та надзвичайних ситуацій, які до початку повномасштабних бойових дій не були відомі жодній країні світу. Методика і тактика гасіння пожеж внаслідок бойових дій у спеціалізованих навчальних закладах повною мірою не розглядалася і не вивчалася. Механізми державного управління з ліквідації наслідків надзвичайних подій на початкових етапах функціонували неефективно, що призводило до помилкових рішень керівників гасіння пожеж, недостатньої оцінки небезпеки та нехтування заходами безпеки праці. Це, в свою чергу, спричиняло більший масштаб розвитку пожеж, травмування та загибель особового складу військовослужбовців, а також значні матеріальні збитки.

У цих умовах, щодня від країн-партнерів до України надходять сучасні зразки пожежної техніки, пожежного озброєння та оснащення. Це вимагає від нас розробки, вивчення, аналізу, синтезу та адаптації сучасної підготовки військових пожежників відповідно до новітніх викликів і загроз. Нагальною є розробка нової системи підготовки та навчання військового пожежника для солдатів, сержантів, старшин і офіцерів Збройних Сил України. Важливо усвідомлювати, що постачання Україні міжнародної гуманітарної допомоги у вигляді сучасних зразків озброєння і військової техніки, зокрема і військових літальних апаратів типу F-16, вимагає виконання вимог безпеки польотів та відповідних стандартів, включаючи забезпечення сучасними системами і засобами пожежогасіння та сучасною пожежною технікою. Це, в свою чергу, передбачає проведення

спеціального навчання пожежників із залученням іноземних інструкторів та використанням навчально-матеріальної бази на військових базах країн НАТО. Якісне та вміле застосування пожежної техніки є запорукою успішного виконання бойового завдання, захисту як військовослужбовців, які виконують пожежно-рятувальні завдання, так і тих, кому надають допомогу, рятуючи життя, здоров'я, матеріальні цінності та національне багатство.

Військові пожежники відіграють ключову роль в обороні провідних зарубіжних країн, таких як США, Канада, Велика Британія, Німеччина, Польща, де навчання та підготовці цих фахівців приділяється значна державна увага. Військові пожежно-рятувальні підрозділи проходять початкову базову підготовку, після чого навчаються у спеціалізованих військових навчальних центрах і школах. Кожен етап підготовки включає випробування та атестацію, і лише успішне їх складання дозволяє військовослужбовцю бути рекомендованим до самостійної роботи та подальшої служби у військовій частині. Конкурсний відбір визначає, хто саме продовжить службу у військових пожежних підрозділах. Військові пожежники працюють у бойових умовах з небезпечними матеріалами та в унікальному середовищі по всьому світу, беручи участь у плануванні бойових операцій, миротворчих місіях та антитерористичних операціях. Дотримуючись місії забезпечення миру та безпеки, вони діють не лише на військових об'єктах, але й допомагають цивільним пожежно-рятувальним підрозділам, входячи до національної системи оборони держави та країн-партнерів. Вони забезпечують безпеку військових аеродромів, кораблів, полігонів та навчальних центрів. Штатні військові пожежні підрозділи перебувають на цілодобовому чергуванні та залучаються до ліквідації аварій, пожеж, повеней, землетрусів, ДТП та інших надзвичайних подій у межах своєї територіальної відповідальності.

Наявна система навчання та підготовки військових пожежників Збройних Сил України, навчально-матеріальна база, програми та професійні стандарти, а також нормативно-правові акти потребують оновлення та адаптації на основі досвіду АТО/ООС, бойових дій та практики підготовки країн-членів НАТО. Аналіз зарубіжних та міжнародних нормативно-правових актів показує, що військова пожежна охорона є органом, який виконує забезпечуючу та контролюючу функцію в системі Міністерства оборони, виконуючи завдання державної пожежної служби та інші специфічні завдання ЗСУ.

У цьому контексті, модернізація пожежно-рятувальних підрозділів також є критично важливою. Однією з ключових проблем технічного забезпечення є потреба в оновленні пожежного автопарку, структура якого має відповідати новим викликам. Враховуючи євроінтеграційний курс України, нормативні документи, що визначають вимоги до оснащення та функціональності пожежної техніки, повинні відповідати європейським стандартам. Першим кроком у вирішенні цієї проблеми є розробка нового покоління пожежних автомобілів, включаючи розробку нових моделей універсальних пожежних автомобілів з розширеним функціоналом, оновлення існуючих машин для ефективного використання у перехідний період та створення спеціалізованих комплексів, призначених для оптимального використання в різних умовах.

Засновуючись на міжнародному досвіді, концепція багатофункціональності пожежних автомобілів є ключовою. Наприклад, пожежно-рятувальний автомобіль нового покоління від компанії E-ONE (Велика Британія) поєднує високу питому потужність з пожежним насосом, генератором, освітлювальним обладнанням та рятувальним інструментом. Автомобіль від компанії Rosenbauer також відзначається широким спектром обладнання, включаючи комбінований насос, котушки першої допомоги, лафетний ствол, генератор, мотопомпу, світлотехніку та аварійний інструмент. Прикладом успішної реалізації цієї концепції є об'єктовий пожежний автомобіль моделі VMR 30 EP 820 від компанії Sides (Франція), який складається з п'яти модулів, що включають кабінку, цистерни для різних вогнегасних речовин та насосний модуль високої продуктивності.

В Україні ж, концепція мультифункціональності пожежних автомобілів приходить на зміну застарілим підходам, прикладом є пожежна автоцистерна АЦ-40 на шасі ЗІЛ, що була основним транспортним засобом у підрозділах, однак цей транспортний засіб, обладнаний лише одним насосом типу ПН-40, недостатньо ефективний для вирішення всіх завдань, тим паче, він не здатний впоратися з цими завданнями в умовах сучасних екстремальних ситуацій що стоять перед особовим складом пожежно-рятувального підрозділу. Проте ситуація поступово розпочинає змінюватися. Деякі інші підприємства розпочали роботу над створенням пожежно-рятувальних автомобілів. Об'єктивно кажучи, національна концепція мультифункціонального пожежно-рятувального автомобіля в країні ще не визнана загальною, проте це лише початок нашого шляху. Важливо приділити більше уваги зарубіжному досвіду у вирішенні цієї проблеми.

Висновок

Модернізація пожежно-рятувальної техніки є критично важливим завданням для забезпечення безпеки громадян та ефективного реагування на надзвичайні ситуації. В умовах війни, це стає ще більш актуальним, для збереження життів військовослужбовців та цивільного населення. Українська пожежно-рятувальна служба, зокрема підрозділи ДСНС, потребують термінового оновлення автопарку. Існує невідповідність між застарілою технікою та сучасними вимогами до ефективності реагування на надзвичайні ситуації, особливо в умовах воєнного стану. Сучасні пожежно-рятувальні автомобілі повинні бути багатофункціональними, поєднуючи можливості гасіння пожеж, рятувальних робіт та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Це вимагає використання сучасного обладнання, такого як потужні насоси, генератори, освітлювальне обладнання, рятувальний інструмент. Вивчення та адаптація міжнародного досвіду, особливо з країн НАТО, є важливим для розробки та впровадження ефективних рішень. Приклади успішних розробок, такі як автомобілі від компаній E-ONE та Rosenbauer, демонструють переваги сучасних технологій. Україна має потенціал для розробки та виробництва власних сучасних пожежно-рятувальних автомобілів. Необхідно приділяти увагу модульній конструкції та використанню сучасних матеріалів, таких як алюміній.

Так само необхідно приділити велику увагу для модернізації техніки для підрозділів ЗСУ, тому що під час воєнного стану це вкрай необхідно.

Список літератури

1. Бут В.П., Куціший Л.Б., Болібрux Б.В. Практичний посібник з пожежної тактики. Львів: СПОЛОМ, 2022. 320 с.
2. Васильєв С.В., Мельник Р.П., Бородич П.Ю. Основи організації гасіння пожеж та проведення аварійно-рятувальних робіт. Харків: НУЦЗУ, 2023. 278 с.
3. Гулида Е.М., Ренкас А.Г., Паснак І.В. Багатофункціональні пожежні автомобілі: проблеми модернізації автопарку ДСНС України. Київ: Техніка, 2021. 196 с.
4. Доманський В.А., Ковалишин В.В., Луц В.І. Тактика ліквідації пожеж в умовах бойових дій. Львів: ЛДУ БЖД, 2022. 243 с.
5. Тищенко І.Ю., Лісняк А.А. Міжнародний досвід пожежогасіння на військових об'єктах. Київ: ІДУЦЗ, 2023. 217 с.
6. Ferguson D.W., Robinson K.M. Military Firefighting: Procedures and Equipment. New York: Fire Engineering Books, 2021. 340 p.
7. Harris J.R., Meyer S.P. Advanced Aircraft Rescue and Firefighting Techniques. London: Springer, 2022. 278 p.
8. NATO Standard ATP-3.12.1. Allied Tactical Publication – Fire Support for Land Operations. Brussels: NATO Standardization Office, 2023. 182 p.
9. Williams T.L., Anderson P.K. Firefighting Operations in War Zones: Training Manual. Washington: Military Press, 2023. 215 p.

УДК 614.84:623.4(477)

*М.О. Ярмольчик ННДЛ, д-р. філософії, Н.В. Гурська, слухач
(Кафедра військової підготовки Національного
авіаційного університету, Україна)*

Локальне бронювання як засіб підвищення безпеки пожежно-рятувальних підрозділів у зоні бойових дій

У тезі розглядається локальне бронювання як ефективний засіб підвищення захисту пожежно-рятувальної техніки та особового складу в умовах бойових дій. Проаналізовано технічні рішення, схеми компоновання автомобілів і значення психологічної стійкості рятувальників у зоні повторних обстрілів.

Вступ

В умовах широкомасштабної війни в Україні пожежно-рятувальні підрозділи опинилися перед новими викликами, які виходять за межі звичайного реагування на надзвичайні ситуації. Одним із найбільших ризиків під час виконання бойових завдань є повторні обстріли, що часто трапляються після початкового удару ворога по цивільних або критичних об'єктах. В таких умовах необхідно забезпечити максимальний рівень захисту не лише для техніки, але і для особового складу.

Особливості загроз в умовах війни

Аналіз подій, що відбувалися під час обстрілів міст і селищ України (Дніпропетровський аеропорт, Покровськ, Херсон тощо), демонструє, що ризик загибелі рятувальників при повторному вогневому ураженні є критично високим. За статистикою ДСНС, понад третина втрат серед рятувальників пов'язані саме з цим фактором. Проблема ускладнюється тим, що на більшості об'єктів, де виникають пожежі, відсутні стаціонарні укриття, здатні захистити особовий склад у разі повторної атаки. У зв'язку з цим виникає потреба у застосуванні мобільних захисних рішень, зокрема пожежної техніки із елементами бронювання.

Локальне бронювання — це вибіркове укріплення найбільш уразливих та критично важливих елементів конструкції пожежного автомобіля. Такий підхід дозволяє:

- зменшити масу машини в порівнянні з повним бронюванням,
- зберегти її мобільність,
- сконцентрувати захист на зонах життєво важливих для екіпажу і функціональності.

До основних компонентів, що підлягають бронюванню, відносяться:

- кабіна водія та особового складу — для збереження життя людей;
- двигунний відсік — для забезпечення мобільності;
- паливний бак — для запобігання детонації;
- елементи шасі та управління — для підтримання базової рухливості техніки.

Компонування пожежного автомобіля значною мірою впливає на доцільність і ефективність бронювання. Розрізняють чотири основні схеми, але найбільш захищеною вважається капотна компоновка (кабіна розташована за двигуном) – така, як на автомобілях типу «Урал», ЗІЛ.

У таких автомобілях:

- двигун виконує функцію додаткового захисту;
- зменшується ризик безпосереднього ураження кабіни осколками;
- забезпечується краща ергономіка встановлення броньованих елементів.

На капотних шасі броньовані екрани встановлюють зовні:

- перед лобовим склом,
- на дверях,
- капоті,
- задній панелі кабіни.

Екрани мають вирізи для огляду, а частина з них встановлюється шарнірно для можливості переходу в похідне положення.

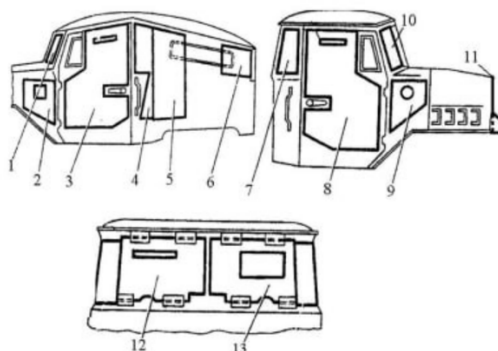


Рис 1. Схема встановлення броньованих екранів на зовнішній частині кабіни пожежного автомобіля на шасі Урал

1 -екран малого вітрового скла, лівий; 2-екран передньої бокової панелі, лівий;
3- екран лівих дверей; 4- екран боковий лівої панелі; 5-екран задньої панелі кабіни, лівий; 6- екран задньої панелі, правий; 7- екран боковий правої панелі; 8 -екран правих дверей кабіни; 9- екран передньої бокової панелі, правий; 10 - екрани лобового скла, лівий, правий; 11- екран радіатора; 12- екран великого вітрового скла, лівий; 13 - екран великого вітрового скла, правий

Наявність бронювання відіграє також важливу роль у психологічному стані особового складу. Упевненість у тому, що техніка забезпечує хоча б базовий

рівень захисту, суттєво знижує рівень тривожності, дозволяє рятувальникам діяти більш злагоджено та ефективно у край небезпечних умовах.

Висновок

Повторні обстріли є однією з головних загроз для пожежно-рятувальних підрозділів у зоні бойових дій. Відсутність стаціонарних укриттів створює нагальну потребу у пошуку мобільних захисних рішень. Локальне бронювання пожежних автомобілів — це технічно та економічно обґрунтована стратегія підвищення захищеності рятувальників без суттєвого зниження маневреності техніки. Найбільш доцільним є використання капотних схем компонування автомобілів, які дозволяють оптимально розташовувати броньовані елементи з максимальним ефектом для захисту екіпажу. Застосування локального бронювання повинно враховувати характер завдань, регіон виконання бойової роботи та наявність сучасних технологій виготовлення броньованих конструкцій. Окрім технічного ефекту, локальне бронювання позитивно впливає на моральний дух рятувальників, підвищуючи їхню бойову стійкість і впевненість у безпеці.

Список літератури

1. **Грицюк В.І.** Броньований захист пожежної техніки: аналіз сучасних підходів / В.І. Грицюк // *Вісник Національного університету цивільного захисту України*. – 2021. – №1(44). – С. 32–38.
2. Національний університет цивільного захисту України. Методичні рекомендації щодо модернізації пожежно-рятувальної техніки в умовах підвищеного ризику. – Харків: НУЦЗУ, 2022. – 28 с.
3. Кузьменко І.Л. Технічні рішення з локального бронювання оперативної техніки в зоні бойових дій / І.Л. Кузьменко // *Збірник наукових праць ЛДУ БЖД*. – 2021. – №2. – С. 45–51.

УДК 355.02:351.86:327(100)"21"

С.В. Петренко, Д.О. Онищенко, Я.О. Діденко
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Роль збройних сил у забезпеченні національної безпеки та міжнародної стабільності у XXI столітті

Збройні сили залишаються основним гарантом національної безпеки та стабільності в міжнародному просторі. У XXI столітті їхня роль розширюється в умовах гібридних загроз, конфліктів нового типу та високотехнологічного протистояння.

У сучасному світі безпекове середовище характеризується підвищеною нестабільністю та появою нових викликів. Збройні сили залишаються ключовим елементом у забезпеченні захисту державних інтересів, особливо в умовах зовнішньої агресії, терористичних загроз і кіберзлочинності. [1] Окрім того, дедалі більшу роль відіграє здатність армії реагувати на асиметричні загрози, які складно передбачити і класифікувати традиційними методами. Саме тому сучасна армія має бути не лише озброєною, а й інтелектуально готовою до гнучкої тактики.

Модернізація армії, впровадження цифрових технологій, підвищення рівня професійної підготовки особового складу – усе це є необхідними умовами для зміцнення обороноздатності країни та ефективної участі у миротворчих операціях. [2] Зокрема, важливим є перехід до цифрового управління військами, автоматизація логістики, розгортання захищених інформаційних мереж і використання геоінформаційних систем для ведення бойових дій. Одним із пріоритетних напрямів є створення ефективної системи управління вогнем артилерії, що базується на реальному часі передачі даних, інтегрованої із засобами розвідки та БПЛА.

Участь українських військових у міжнародних місіях сприяє зміцненню міжнародної безпеки, демонструючи спроможність ЗСУ ефективно функціонувати у складі міжнародних коаліцій та діяти відповідно до стандартів НАТО. [3] Такі операції також сприяють розвитку комунікативних навичок у військовослужбовців, адаптації до багатонаціонального командування, обміну практиками й набуттю досвіду у виконанні нестандартних завдань.

Збройні сили у сучасному світі виконують не лише класичну оборонну функцію, а й дедалі частіше беруть участь у міжнародних операціях з підтримання миру, ліквідації наслідків стихійних лих та гуманітарних катастроф. Їхня діяльність охоплює широкий спектр завдань – від захисту територіальної цілісності до гарантування безпеки громадян у різних куточках світу.[1] У цьому контексті важливе місце посідає забезпечення цивільно-військової співпраці (CIMIC), яка дозволяє координувати дії з місцевими громадами, організаціями ООН, гуманітарними фондами. Українські військові вже мають позитивний досвід взаємодії під час природних катастроф на Балканах та у Центральній Африці.

У XXI столітті традиційні загрози доповнилися новими формами воєнного протистояння. Кібербезпека, інформаційна війна, економічні санкції – ці інструменти дедалі активніше використовуються у гібридних конфліктах. Армії мусять змінюватися, щоб відповідати цим викликам. Особлива увага приділяється підготовці фахівців у сферах кіберзахисту, радіоелектронної боротьби та стратегічних комунікацій.[1,2] В Україні вже створено спеціалізовані підрозділи, здатні реагувати на кібератаки у режимі реального часу, проводити протидію фейковим інформаційним кампаніям і забезпечувати кіберзахист військових та критичних об'єктів інфраструктури. Підготовка таких кадрів здійснюється у Військовому інституті телекомунікацій та інформатизації імені героїв Крут та на курсах при Офісі стратегічних комунікацій.

Міжнародна співпраця у військовій сфері дозволяє підвищити сумісність збройних сил різних країн. Україна активно бере участь у спільних навчаннях з країнами НАТО, обмінюється досвідом, запроваджує стандарти Альянсу в повсякденну діяльність армії. Це не лише зміцнює обороноздатність, а й демонструє прагнення країни до інтеграції у європейську систему безпеки. [3]. Зокрема, програми "Партнерство заради миру" та участь у JMTG-U (об'єднана багатонаціональна тренувальна група в Україні) сприяють приведенню українських навчань, інструктажів і бойових стандартів до вимог Альянсу.

Участь у миротворчих місіях сприяє підвищенню міжнародного авторитету держави. Українські військовослужбовці проявили високу професійну підготовку та дисципліну у багатьох регіонах світу, зокрема в Косово, Іраку, Ліверії, ДР Конго. Це не лише підтверджує їхню спроможність діяти в умовах багатонаціонального середовища, а й сприяє розбудові партнерських відносин.[1] Участь у цих місіях також дає змогу ЗСУ отримати доступ до сучасної військової логістики, інфраструктури та нових типів озброєння, що в майбутньому використовується для трансформації національної оборони.

Суттєвим є також соціальний аспект діяльності ЗСУ. В умовах збройного конфлікту на сході України підвищується довіра до армії, зростає її престиж у суспільстві. Збройні сили стають важливою інституцією, що впливає на формування громадянської ідентичності, національної єдності та патріотизму. [2] Особливо помітно це серед молоді: кількість охочих вступити до військових ліцеїв та академій зростає, формується новий прошарок громадян, готових не лише захищати державу, а й брати участь у її стратегічному розвитку.

Модернізація оборонно-промислового комплексу – ще один ключовий фактор забезпечення ефективної діяльності армії. Інвестиції у нові технології, розробка сучасних систем озброєння та засобів захисту, розвиток вітчизняного ВПК є запорукою підвищення бойової спроможності Збройних Сил України.[1] Важливим напрямом є локалізація виробництва критичних компонентів, зменшення залежності від імпорту та розвиток державно-приватного партнерства у сфері оборони. Сучасні зразки техніки, такі як БПЛА "Фурія", реактивні системи "Вільха" та "Нептун", вже стали результатом такої модернізації. Також пріоритетом є розвиток цифрових платформ управління боєм, які дозволяють об'єднати розвідку, артилерію, авіацію та піхоту в єдину мережу командування.

Таким чином, Збройні Сили України виконують багатофункціональну місію, яка охоплює не лише оборону держави, а й участь у формуванні безпечного глобального середовища. Їхній розвиток – це не лише відповідь на сучасні виклики, а й стратегічна інвестиція в майбутнє країни.[2] Формування сильної, сучасної армії – це питання не лише безпеки, але й довгострокової стабільності, міжнародного партнерства та позиціонування України як надійного союзника в системі колективної безпеки. Саме тому розвиток Збройних Сил має залишатися постійним пріоритетом державної політики, академічних досліджень і громадянської підтримки.

Висновок

Збройні сили в умовах XXI століття виконують не лише оборонну функцію, але й стають важливим чинником стабільності та розвитку міжнародної співпраці. Вони мають бути гнучкими, технологічно оснащеними та інтегрованими у глобальні системи безпеки.

Список літератури

1. Ліпкан В.А. Національна безпека України: теоретико-методологічні та прикладні засади. Київ: Видавництво Ліра-К, 2019. 448 с.
2. Воєнна доктрина України. Міністерство оборони України. URL: <https://www.mil.gov.ua/doktryny/>
3. NATO and Ukraine: Partnership for Peace. NATO Review. URL: https://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_37750.htm

UDC 614.8:355.4:621.039

*D.V. Osadchuk, master degree student in environmental sciences, T.V. Dudar,
Dr.Eng.Sc. professor,
(State University "Kyiv Aviation Institute", Ukraine)*

Improving radiation safety in the combat zone

*Discussion of problems and risks to radiation safety in the combat zone in modern war.
Discussion of potential hazards and their sources, as well as recommendations for
minimizing risks and consequences.*

Concepts of radiation safety, radiation doses, ionizing radiation

Radiation safety is compliance with the permissible limits of radiation exposure to personnel, the public and the environment established by safety standards and regulations [1]. In general, by the definition of “radiation safety” we mean compliance with recommendations and protection of oneself (in the case of personal safety) or protection of the population (globally) to prevent undesirably high or even lethal radiation doses. Ionizing radiation - a stream of elementary particles, atomic nuclei or ions capable of ionizing and exciting its atoms and molecules when passing through a medium. The process of gradual consumption of the initial energy reserve of ionizing radiation for ionization and excitation is called ionization energy loss of ionizing radiation. The measure of energy transfer from ionizing radiation to the environment is the absorbed dose of radiation, which is measured in Gray (Gy). In case of direct exposure to ionizing radiation (charged particles, atomic nuclei and ions), the radiation itself suffers ionization energy losses due to interaction with the medium, while in case of indirect exposure (uncharged particles, in particular neutrons and gamma quanta), ionization energy losses are caused by secondary charged particles that arise in the process of interaction of this radiation with the medium. [2] Sievert - (symbol: Sv) - a unit of measurement of equivalent dose of ionizing radiation in the International System of Units (SI), designed to represent the stochastic health risk from ionizing radiation, which is defined as the probability of causing radiation-induced cancer and genetic damage. Gray (symbol: Gy) is a unit of ionizing radiation dose in the International System of Units (SI), defined as the absorption of one joule of radiation energy by a kilogram of substance: $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$. Radiation dose - in radiation safety, physics and radiobiology - is a value used to assess the degree of impact of ionizing radiation on any substance, living organisms and their tissues. The radiation dose is described in three ways: Absorbed dose, equivalent dose and effective dose. Absorbed dose is the amount of ionizing radiation energy transferred to a substance. The substance can be anything: water, rock, air, people, etc. The absorbed dose is expressed in milligray (mGy). The equivalent dose is calculated for individual organs. It is based on the absorbed dose to an organ adjusted for the efficiency of the radiation type. The equivalent dose is expressed in millisieverts (mSv) per organ. The effective dose is calculated for the whole body. This is the addition of equivalent doses to all organs, each of which is adjusted for the sensitivity of the organ to radiation. The effective dose is expressed in millisieverts (mSv)[3].

Effects of ionizing radiation on the human body

The impact of ionizing radiation on the human body varies and depends on the dose absorbed by a person. Radiation exposure to the body is accompanied by a number of radiobiological consequences, which are divided into genetic and somatic. Genetic radiobiological effects are manifested in descendants, while somatic effects occur in the irradiated organism. In addition, if the severity of harmful effects increases with increasing dose and they appear starting from a certain threshold, they are called deterministic, and if the probability of effects exists starting from the lowest doses, they are called stochastic. Deterministic effects are highly clinically significant and are often observed immediately after exposure. The threshold for such effects often starts from 0.1 Gy to tens of Gy. For example, temporary sterility in men starts at 0.15 Gy, and inevitable sterility starts at 3.5-6 Gy. In women, inevitable sterility starts at 2.5-6 Gy. Stochastic effects, on the other hand, occur randomly and have a long latency period, which can reach decades. Usually, these are carcinogenic effects. Preventive measures: Rational organization of work and compliance with radiation safety standards are required. All types of work should be effectively shielded. When working with sealed radiation sources, the rules for storing and transporting ampoules using containers and manipulators should be followed. Dosimetric monitoring, preliminary and periodic medical examinations, as well as compliance with medical contraindications for persons hired to work with radioactive substances are of great importance.

Radiation hazard in the combat zone, occupation of Chornobyl exclusion zone

This topic is relevant in view of the conduct of hostilities with the use of weapons that can contaminate the territory with radiation pollution, have radioactive elements in them, or hostilities are already taking place in the territory contaminated with radiation, for example, as it was in the exclusion zone and the zone of unconditional (mandatory) resettlement. The occupation of the exclusion zone and the zone of unconditional (mandatory) resettlement began on February 24, 2022 and ended on April 2, 2022 with the complete withdrawal of Russian troops. The course of action was as follows: On February 24, the occupying forces entered the Chornobyl Nuclear Power Plant Zone from the territory of Belarus. The National Guard guarding the hazardous radioactive waste storage facility put up a fight. In the afternoon, the Ukrainian government announced that one of the goals of the Russian offensive was to seize the Chornobyl exclusion zone. By the end of the day, Ukraine announced that it had lost control of Pripyat and Chornobyl. It was also reported that during the fighting, artillery fire damaged radioactive waste storage sites, leading to an increase in radioactivity. On March 9, the Ukrainian nuclear power plant operator Energoatom informed the IAEA that the power supply to the Chornobyl NPP, which is used, among other things, to cool spent fuel, had been cut off. The agency, however, explained: "The IAEA considers that the heat load of the spent fuel pool and the volume of the cooling liquid are sufficient to effectively remove heat without power supply." The IAEA said that Ukraine had asked the organization for help in ensuring staff rotation at the plant, as the same shift of 210 people has been working there since the beginning of the war, and they have been in contact with the organization only via email. In March 2022, local fires broke out in the west of the Chornobyl exclusion zone. On March 31, Energoatom informed that the occupiers were going to leave the Chornobyl NPP and

its satellite town of Slavutych. They have already moved in two columns toward the Ukrainian border with the Republic of Belarus. The invaders informed the Ukrainian staff of the plant about their intentions to leave the Chornobyl NPP in the morning of the same day. On April 3, according to Energoatom, Russian troops left the territory of the plant and the nearby town of Pripyat, and the same day the town was occupied by the Armed Forces of Ukraine. The State Nuclear Regulatory Inspectorate of Ukraine recorded a 20-fold increase in gamma radiation levels in the area on February 24: readings from local monitoring stations increased from 3 to 65 microsieverts per hour. According to experts, this was most likely caused by military vehicles passing through the exclusion zone, which kicked up contaminated dust that had settled on the ground. Experts believe that a major nuclear disaster is extremely unlikely there. The State Nuclear Regulatory Inspectorate of Ukraine recorded a 20-fold increase in gamma radiation levels in the area on February 24: readings from local monitoring stations increased from 3 to 65 microsieverts per hour. According to experts, this was most likely caused by military vehicles passing through the exclusion zone, which kicked up contaminated dust that had settled on the ground. Experts believe that a major nuclear disaster is extremely unlikely there. It is worth mentioning that the Russian military dug trenches in the contaminated area, which led to their severe exposure. Soils in the exclusion zone are contaminated with radionuclides Cesium-137, Strontium-90, Plutonium-239, and Americium-241. Soil particles were also released into the air during the process of creating trenches. It is also known that Russian soldiers also stayed there for quite a long time. Prolonged exposure to radioactive soil of this scale of contamination led to the progression of radiation sickness among soldiers and an increase in the radiation background of the exclusion zone

Depleted uranium and its applications

Depleted uranium is a byproduct of uranium enrichment that has a reduced content of the isotope U-235, which is used as fuel for reactors or in nuclear weapons. It is mainly composed of the U-238 isotope. Although depleted uranium is significantly less radioactive than enriched uranium, it remains toxic and poses a radiological hazard in case of prolonged contact. Uranium is distinguished by the extremely high density of its metallic form: at 19.1 grams per cubic centimeter (0.69 pounds per cubic inch), uranium is 68.4% denser than lead. Depleted uranium, which has about the same density as natural uranium, is used when high density is desired but the high radioactivity of natural uranium is not. Civilian uses include counterweights in airplanes, radiation shielding in medical radiation therapy, research and industrial radiographic equipment, and containers for transporting radioactive materials. Military applications include armor plating and armor-piercing projectiles. Depleted uranium is widely used in the military industry. It is used in the creation of armor for armored vehicles and tanks, being pressed between sheets of steel armor plate. For example, some M1A1 and M1A2 Abrams tanks built after 1998 have depleted uranium modules integrated into Chobham armor as part of the armor plating in the front of the turret, and there is a program to upgrade older tanks. For us, depleted uranium in the military industry has become better known because of the depleted uranium projectiles provided to us by our allies. Depleted uranium is used in kinetic energy penetrators, anti-tank projectiles, such as the 120 mm projectiles fired from the British Challenger 1, Challenger 2, M1A1 and

M1A2 Abrams. Kinetic-energy penetrator projectiles consist of a long, relatively thin penetrator surrounded by a frangible part. Steel alloys are metal alloys of depleted uranium with a very small proportion of other metals, usually titanium or molybdenum. One of the formulations has a composition of 99.25% by weight of depleted uranium and 0.75% by weight of titanium. The steel alloys are about 1.67 times denser than lead and are intended for use in armor-piercing ammunition with penetrating kinetic energy. The US Army uses uranium in an alloy with about 3.5% titanium. Exposure to uranium can disrupt the normal functioning of the kidneys, brain, liver, heart, and many other systems because uranium is a toxic metal, although less toxic than other heavy metals such as arsenic and mercury. It is weakly radioactive and is "persistent" due to its very long half-life. The Agency for Toxic Substances and Disease Registry states that: "to be exposed to radiation from uranium, you must eat, drink, inhale, or get it on your skin." If depleted uranium particles do enter the human body, the type of hazard—toxic or radiological—and the organ most likely to be affected depend on the solubility of the particles. In military conflicts involving depleted uranium munitions, the primary concern is the inhalation of depleted uranium particles in aerosols that result from the impact of depleted uranium-enhanced shells on their targets. When depleted uranium munitions penetrate armor or burn, they form depleted uranium oxides in the form of dust that can be inhaled or contaminate wounds. The Attica Institute of Nuclear Technology and Radiation Protection in Greece has noted that "aerosols generated during the impact and combustion of depleted uranium munitions can potentially contaminate large areas around impact sites or can be inhaled by civilians and military personnel." The use of depleted uranium in incendiary munitions is controversial due to possible adverse health effects and its release into the environment. It should be noted that the U.S. Department of Defense states that no human cancers have been identified as a result of exposure to natural or depleted uranium. The military has long had risk-mitigation procedures that its troops must follow, and studies clearly agree that veterans who used depleted uranium munitions have not yet suffered from an increased risk of cancer. However, the effects of depleted uranium on civilians are the subject of intense and ongoing controversy.

Improving radiation safety in the combat zone

In today's conditions of increasing risks associated with military operations near nuclear facilities, radioactive material storage facilities or in areas with increased levels of contamination, the issue of ensuring radiation safety for the military, the civilian population and the environment is of particular relevance. In this context, it is necessary to implement comprehensive measures aimed at minimizing the risks of radiation damage. The key recommendations are given below. First of all, Deployment of an operational radiation monitoring system The primary task is to ensure constant monitoring of the radiation background in combat zones, especially near facilities that may contain radioactive materials (nuclear power plants, radioactive waste storage facilities, enterprises with sources of ionizing radiation). It is necessary to use both stationary and mobile measuring devices, as well as unmanned platforms for remote data collection in areas of increased danger. Providing military and rescue units with protective equipment should be mandatory. Personnel should be provided with individual dosimeters, personal protective equipment - respirators, protective suits, as

well as instructions on actions in case of detection of radioactive contamination. Special attention should be paid to the training of military medics to provide assistance in case of radiation injury. The civilian population located in the risk zone should be informed about the basic rules of behavior in case of increased radiation background. It is advisable to conduct evacuation training, teach the basics of radiation protection, and distribute memorabilia with instructions on actions in the event of an accident or the use of nuclear weapons. It is also necessary to take measures to physically protect nuclear energy facilities, radioactive waste storage facilities, and other potentially dangerous facilities from sabotage, shelling, or hostilities. Coordination should be established between the military, the State Emergency Service, facility personnel, and international partners. It is necessary to have ready response plans in case of leakage of radioactive substances, their release into the environment or the combat use of nuclear weapons. Such plans should include scenarios for localization, evacuation, decontamination, medical support and information support. In areas of increased risk, reserves of potassium iodide should be created to prevent damage to the thyroid gland, as well as anti-radiation agents and medications for the treatment of radiation sickness. Attention should be paid to controlling the movement of radioactive materials. During the period of hostilities, it is important to prevent the possibility of sources of ionizing radiation falling into the hands of third parties, to establish control over the circulation and disposal of such materials.

Conclusion

The threat of warfare in conditions of radiation hazard exists and has even already occurred during the occupation of the Chornobyl exclusion zone. To ensure the safety of soldiers and citizens at risk, it is necessary to conduct radiological monitoring, provide military and civilians with access to personal protective equipment and medicines, and conduct the necessary nuclear safety training.

References

1. Law of Ukraine on Nuclear Energy Use and Radiation Safety. Edition dated 01.01.2025.
2. Encyclopedia of Modern Ukraine, Ionizing radiation. Link: <https://esu.com.ua>
3. Radiology science, Radiation dose. Internet resource. Link: <https://radiology-science.com>.

УДК: 355/359(477):327.5(4-67НАТО)

С.В Петренко, С.С. Єлева
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Трансформація Збройних Сил України у контексті євроатлантичної інтеграції

У статті розглядаються основні етапи трансформації Збройних Сил України у напрямку євроатлантичної інтеграції. Описано процес адаптації військової системи до стандартів НАТО, аналізуються досягнення та проблеми. Увага приділяється впливу міжнародного співробітництва на реформування ЗСУ в умовах російсько-української війни.

У світлі геополітичних змін, спричинених російською агресією, проблема трансформації Збройних Сил України стала одним із пріоритетних напрямів державної політики. ЗСУ, як стрижень національної системи безпеки, відіграють центральну роль у реалізації стратегії євроатлантичної інтеграції, що закріплена в Конституції України з 2019 року. Формування сумісності з арміями країн-членів НАТО, підвищення боєздатності та стійкості до гібридних загроз визначають стратегічну мету трансформаційних процесів у секторі оборони.

З моменту проголошення незалежності Україна поступово рухалася у напрямку військового зближення з Альянсом. Підписання Хартії про особливе партнерство з НАТО у 1997 році стало важливою віхою, яка заклала підґрунтя для практичного співробітництва. Починаючи з 2000-х років, Україна брала участь у миротворчих місіях НАТО, зокрема в Косово та Іраку, а згодом — у Програмі «Партнерство заради миру» [1]. Події 2014 року, анексія Криму та початок війни на сході України продемонстрували неспроможність старої військової системи ефективно протидіяти загрозам. Відтоді розпочався системний процес реформування відповідно до стандартів НАТО, що посилюється після повномасштабного вторгнення у 2022 році [3].

Процес реформування охопив декілька ключових напрямів. Зміни у структурі та системі управління передбачали перехід до багаторівневої системи, узгодженої з моделлю НАТО, а також утворення Об'єднаного оперативного штабу ЗСУ, здатного самостійно планувати та проводити операції відповідно до стандартів Альянсу [4]. Також було модернізовано функціонування Генерального штабу, що дозволило відокремити стратегічні, оперативні та адміністративні функції, посилити аналітичну спроможність та забезпечити гнучкість командування в умовах бойових дій.

У межах професіоналізації особового складу Україна запровадила підготовку за контрактом, реформувала сержантський корпус, розширила систему військової освіти. Були створені сучасні навчальні програми з підготовки військових лідерів тактичного рівня за участі іноземних інструкторів, зокрема з Канади, США, Великої Британії [2].

Важливим чинником інтеграції стало впровадження стандартів НАТО — STANAG. На кінець 2023 року понад 300 стандартів було адаптовано в

оперативному, логістичному, медичному, технічному та інформаційному забезпеченні [5]. Сумісність у процесах планування операцій, звітності, системи зв'язку та управління вогнем значно підвищила ефективність взаємодії з силами партнерів.

Після 2022 року міжнародна допомога стала вирішальним фактором модернізації українських збройних сил. Україна отримала широкий спектр озброєння — від протитанкових засобів до систем протиповітряної оборони та танків західного зразка. Таке озброєння, зокрема системи HIMARS, M777, Leopard 2, IRIS-T та Patriot, забезпечило перевагу на окремих ділянках фронту та стимулювало адаптацію тактики ведення бою до стандартів країн НАТО [4].

Водночас військова допомога вимагала від української сторони не лише технічної інтеграції, а й зростання відповідальності у питаннях логістики, навчання та звітності. Формат «Рамштайн», що об'єднує понад 50 країн, став постійною платформою координації постачання, обміну досвідом та довгострокового планування підтримки.

Незважаючи на значний поступ, процес євроатлантичної інтеграції залишається ускладненим низкою чинників. Серед них варто зазначити наявність залишків радянської військової культури, яка тягїє до жорсткої ієрархії, централізованого управління і непрозорості рішень. Корупційні ризики, зокрема у сфері оборонних закупівель, продовжують впливати на довіру до системи, хоч і значно зменшилися за останні роки завдяки роботі спеціалізованих антикорупційних органів [2].

Технічна модернізація відбувається поступово. Значна частина озброєння, особливо бронетехніка та артилерія, досі є спадщиною радянського зразка. Оновлення військової інфраструктури, адаптація навчальних програм та стандартизація підходів до підготовки потребують часу, фінансів і кадрів. Військова освіта, хоч і активно реформується, досі вимагає інтеграції сучасних принципів воєнної науки, стратегічного мислення та аналізу [3].

Українська армія вже сьогодні виконує роль форпосту східного флангу НАТО. Практична участь у багатьох спільних навчаннях, бойовий досвід, а також високий рівень мобілізації свідчать про здатність ЗСУ діяти в координації з арміями держав-членів Альянсу. Подальша інтеграція можлива через поглиблення інституційної співпраці, створення навчально-тренувальних центрів за участі інструкторів НАТО, розширення обмінів на рівні штабів та оперативного командування [5].

Членство в НАТО, хоча й має виразне політичне забарвлення, дедалі частіше розглядається у контексті безпекової доцільності. Реальна участь України у гарантуванні безпеки Європи дає підстави для перегляду традиційної моделі розширення Альянсу та включення України до системи колективної оборони.

Висновок

Трансформація Збройних Сил України у напрямку євроатлантичної інтеграції є багатограним і комплексним процесом, який включає численні структурні та організаційні зміни, що сприяють досягненню стратегічної мети —

членства України в НАТО. Однак важливо зазначити, що цей процес не обмежується лише технічними аспектами та приведенням військових стандартів до вимог Альянсу. Він має глибокий внутрішній зміст, охоплюючи відновлення військової культури, розвиток кадрового потенціалу та демократизацію процесів управління. Україна повинна не тільки адаптувати свою армію до сучасних стандартів, а й забезпечити ефективну взаємодію з партнерами на стратегічному рівні, що вимагає розвитку міжвідомчих та міжурядових механізмів співпраці.

Основними етапами трансформації стали реформи управління Збройними Силами, зміни у системі військового навчання та професіоналізації особового складу. Створення Об'єднаного оперативного штабу, інтеграція сучасних стандартів НАТО, посилення логістичних і медичних підготовчих програм стали основою для майбутнього розвитку військової спроможності України. Водночас важливим чинником для успішної інтеграції є поступове набуття досвіду участі у миротворчих місіях та спільних навчаннях з державами НАТО, що дозволяє ЗСУ здобувати досвід ведення операцій за стандартами Альянсу.

Проте, незважаючи на значні досягнення, трансформаційний процес стикається з низкою викликів. По-перше, залишки радянської військової спадщини в культурі та практиці управління все ще є суттєвими бар'єрами для гнучкої адаптації до нових вимог. Необхідність модернізації військової техніки та інфраструктури, наявність проблем з корупцією та адміністративною прозорістю — все це вимагає значних зусиль та часу для досягнення бажаного результату. Водночас, міжнародна підтримка є важливою складовою успішної адаптації Збройних Сил України до стандартів НАТО. Різноманітна військова допомога, яку Україна отримала від партнерів, безумовно стала каталізатором реформ, особливо в питаннях технічного оснащення та тактичної адаптації. Системи HIMARS, танки Leopard 2 та артилерія M777 дозволили значно підвищити бойову спроможність українських військ, однак це також вимагає від українських військових значних зусиль для освоєння та ефективного використання новітнього обладнання.

У той же час важливим аспектом є розвиток національної військової стратегії, що включає як оборонний компонент, так і стратегічну складову в контексті інтеграції до міжнародних структур. Це передбачає удосконалення процесів планування операцій, удосконалення співпраці з НАТО в межах багатонаціональних сил та розвиток спільних інфраструктурних проєктів.

Перспективи повної сумісності ЗСУ з арміями країн Альянсу зумовлюють не тільки технічне удосконалення та відповідність стандартам, але й стратегічне вирішення питання безпеки Європи в цілому. Враховуючи геополітичну ситуацію, членство України в НАТО стає не лише питанням національної безпеки, а й важливою складовою глобальної безпеки. Прогнозується, що Україна може стати важливим елементом в архітектурі колективної оборони НАТО, забезпечуючи стабільність на європейському континенті.

З огляду на ці фактори, трансформація Збройних Сил України в контексті євроатлантичної інтеграції має не тільки стратегічне, але й цивілізаційне значення, яке є важливим не тільки для України, а й для всього регіону, який бореться за захист демократії, суверенітету та верховенства права в умовах глобальних викликів. Успішна реалізація цього процесу не лише підтвердить

прагнення України до євроатлантичної інтеграції, а й стане підтвердженням її здатності долати виклики та гарантувати безпеку в майбутньому.

Список літератури

1. "The Ukraine-NATO Partnership: Challenges and Opportunities in Light of the Ongoing Russia-Ukraine War." *International Journal of Politics & Social Sciences Review (IJPSSR)*, 2023.

2. Mansur, O., Netreba, O., Bilgin, J., Yardim, I., & Ulusay, N. (2022). Ukraine and NATO: Problems, Challenges, Prospects. *Foreign Affairs*, 32(3), 14-21. [https://doi.org/10.46493/2663-2675.32\(3\).2022.14-21](https://doi.org/10.46493/2663-2675.32(3).2022.14-21)

3. Pipchenko, N., Makarenko, I., Ryzhkov, M., & Zaitseva, M. (2021). The policy of European and Euro-Atlantic integration as a key factor for Ukraine's transformation. *European Spatial Research and Policy*, 28(1), 265–285. <https://doi.org/10.18778/1231-1952.28.1.14>

4. "Euroatlantic Integration and Military Reform in Ukraine", Wilson Center <https://www.wilsoncenter.org/publication/euroatlantic-integration-and-military-reform-ukraine>

5. Council Special Initiative on Securing Ukraine's Future report
<https://www.cfr.org/report/ukraine-nato-and-war-termination>

УДК 614.84:623.42

*І.П. Ковалевич, Б.К. Єлізаров, В.В. Сарнавський
(Командування логістики Командування
Повітряних Сил Збройних Сил України, Україна)
(Кафедра військової підготовки Національного
авіаційного університету, Україна)*

Удосконалення підготовки пожежно-рятувального підрозділів та гасіння пожеж на спеціальних фортифікаційних спорудах та пунктів управління

Вивчення керівних документів щодо утримання спеціальних фортифікаційних споруд та пунктів управління, та розробка пропозицій щодо підготовки пожежників для більш ефективної боротьби з надзвичайними ситуаціями на цих об'єктах.

Вступ

Кожен пожежник пожежно-рятувального підрозділу проходить підготовку за стандартом СТП 20.033.22.45.4.01-2013(01) «Спеціальна підготовка пожежного підрозділу»[1], де недостатньо уваги приділяється підготовці пожежно-рятувальних підрозділів (далі – ПРП) в області гасінні пожеж в підвальних та підземних приміщеннях.

Незважаючи на те, що існують стандарти, які регламентують підготовку пожежників, деякі аспекти залишаються недопрацьованими. Зокрема, це стосується не лише специфіки гасіння пожеж у підземних приміщеннях, а саме на спеціальних фортифікаційних спорудах та пунктів управління, але й ефективного використання західних зразків пожежно-технічного обладнання, що потребує додаткового освоєння для запобігання трагедій у критичних ситуаціях.

У ПРП Збройних Сил України Також існує проблема із використання майна та техніки західного зразку (рис. 2), через що надання першої невідкладної допомоги постраждалим, може призводити до летальних наслідків через бездіяльність ПРП в перші хвилини, коли людину можливо було врятувати.



Рис. 2. Використання апарату ШВЛ «Weinmann Emergency Medumat Standard²»

Відповідно до додатку 25 керівництва з утримання пунктів управління Збройних Сил України, у складі рятувального майна пожежно-рятувальних підрозділів обов'язково має бути передбачений апарат гірнорятувальний (ГС-8М) (рис. 3) або його аналог. Це обладнання відіграє ключову роль у рятуванні людей які зонах задимлення або інших критичних умовах. Саме тому навички використання такого обладнання мають бути важливою частиною спеціальної підготовки пожежників. [2]



Рис. 3. Апарат гірнорятувальний (ГС-8М)

Також, недостатньо лише наявності апарата, а і його ефективне застосування потребує регулярних тренувань, які мають включати моделювання реальних надзвичайних ситуацій. Наприклад, навчання роботі з апаратом у газодимо теплокамері, з ускладнення у вигляді вузького простору для підвищення стійкості до стресу та орієнтування у складних просторових умовах. (рис. 4, 5)



Рис. 4, 5. Підготовка пожежників в умовах обмеженого простору

Додатково, не менш важливою є медична підготовка рятувальників. Перша невідкладна допомога часто є вирішальним фактором для порятунку постраждалих у перші хвилини після інциденту. Тому програма підготовки пожежників повинна містити курси базової медичної допомоги, зокрема, використання засобів серцево-легеневої реанімації, та практичних тренувань з проведення серцево-легеневої реанімації, накладання пов'язок та заходи для стабілізації стану потерпілих до прибуття медичних працівників з необхідним обладнанням.

Гасіння пожеж в підвальних приміщеннях ускладнюється сильним задимленням, високими температурами, складністю планування, можливістю розповсюдження вогню та диму у вище розташовані приміщення.

Біля входу у підвал виставляти пост безпеки, який має вести персональний облік особового складу, що направляється в споруду, і слідкувати за своєчасним виходом його назовні. До повної ліквідації пожежі ретельно перевіряти всі приміщення першого, за необхідності і вище розташованих поверхів.

Висновок

Отже, комплексний підхід до навчання, що об'єднує роботу з підготовки пожежно-рятувальних підрозділів до гасіння пожеж на спеціальних фортифікаційних спорудах та пунктів управління та покращення навичок застосування обладнанням західного зразка, використання рятувальних апаратів та медичні знання, допоможе підвищити шанс рятування життя людей роботи пожежно-рятувальних підрозділів та зменшити стрес, пов'язаний із втратами людських життів.

Список літератури

1. Стандарт підготовки СТП 20.033.22.45.4.01-2013(01) «Спеціальна підготовка пожежного підрозділу»
2. Керівництво з утримання пунктів управління Збройних Сил України

УДК 355.41:004.9

Б.О. Плужніков, к.е.н., доц., М. В. Ємельянов
(Національний авіаційний університет, Україна)

Сучасні тенденції розвитку логістичного забезпечення військ

Проведено аналіз сучасних тенденцій розвитку логістичного забезпечення військ. Запропоновані рекомендації щодо подальшого удосконалення та підвищення ефективності діючої системи логістичного забезпечення військ з урахуванням досвіду бойових дій та сумісності із країнами-партнерами НАТО. Визначені основні принципи подальшого розвитку логістичної інформаційної системи.

Сучасні тенденції розвитку логістичного забезпечення військ зазнають суттєвих змін під впливом технологічного прогресу та нових викликів у сфері безпеки. Одним з ключових напрямків є впровадження автоматизованих систем управління логістикою, що дозволяє оптимізувати процеси планування, розподілу та контролю ресурсів [1]. Це включає використання передових технологій для прогнозування потреб у постачанні та технічному обслуговуванні, що значно підвищує ефективність логістичних операцій.

Особливістю сьогодишньої логістики в порівнянні з кінцем минулого століття є стрімкий розвиток технологій, зокрема як штучний інтелект, масштабне впровадження інтернет та GPS зв'язку, окремо можна виділити й появу та активне застосування дронів. Це в свою чергу дозволило збільшити радіус та точність ураження озброєння, що в свою чергу ускладнило тилове забезпечення та транспортування. Саме тому Збройні Сили України в сучасних реаліях зобов'язані впроваджувати сучасні технології та шукати оптимізацію в усіх процесах, включно з базовими принципами адресного зберігання та сучасними ERP, WMS та TMS системами [2].

На думку військових експертів, незважаючи на постійні реформи, система логістичного забезпечення ЗСУ на даний час має певні недоліки. Зокрема, немає необхідного рівня оцінки ресурсів та адекватності системи управління тилом вимогам негайного реагування на мінливі потреби бойових підрозділів та забезпечення своєчасної доставки пріоритетних предметів постачання. Не вирішеним залишається питання щодо точності оцінки забезпеченості ресурсами оперативних планів бойових дій. Крім того, виявлено проблеми у сфері координації та організації ефективної взаємодії з тилловими органами країн-партнерів, а також різних державних невійськових та приватних організацій, які залучаються за контрактами для тилового забезпечення угруповань сил на ТВД. У 2019 році НАТО дозволило Збройним силам України використовувати систему LOGFAS [3]. Проте LOGFAS не забезпечує, зокрема, функції обліку наявності та руху матеріальних ресурсів, оформлення заявок на транспортування та інших документів, що є важливою складовою логістики в Україні. Побудова нової системи розпочато у 2010 році. На даний момент ведеться робота зі створення нового логістичного інформаційного середовища – Logistics Functional Services (LOG FS) на заміну існуючому LOGFAS [4]. На нашу думку, ця програма має

охоплювати всі види ЗС та етапи логістичного забезпечення угруповань сил - від розгортання, постачання під час ведення бойових дій на віддалених ТВД до евакуації сил. Особливої уваги потребує вартісна оптимізація процесів тилового забезпечення, зменшення надмірності та дублювання, а також підвищення оперативної ефективності, надійності та гнучкості системи тилового забезпечення (СТЗ). Враховуючи сучасний характер бойових дій на сході країни, на перший план висуваються завдання тилового забезпечення, що передбачають досягнення поставленої мети за рахунок використання нечисленних угруповань сил; підвищення боєготовності військ (сил) та забезпечення їх дій протягом тривалого часу; збільшення ефективності функціонування ланцюгів постачання, надійності постачання та його адаптивності до потреб бойових підрозділів; скорочення часу ремонту, обслуговування/модернізації ОБТ, зменшення обсягів необхідних запасних частин.

Інша важлива тенденція - розвиток мобільних та модульних систем забезпечення. Сучасні збройні сили потребують гнучких рішень, які можна швидко розгорнути в різних умовах. Це призвело до створення компактних, автономних логістичних модулів, здатних забезпечувати підрозділи всім необхідним у віддалених або складних для доступу районах [5]. Такі системи часто включають власні джерела енергії, системи очищення води та засоби зв'язку, що робить їх незалежними від зовнішньої інфраструктури.

Значна увага приділяється також екологічності та енергоефективності логістичних рішень. Збройні сили багатьох країн впроваджують технології відновлюваної енергетики та електричні транспортні засоби для зменшення залежності від традиційних видів палива. Це не лише знижує екологічний вплив, але й підвищує автономність та стійкість логістичних систем в умовах обмеженого доступу до ресурсів [6].

Важливим аспектом сучасного логістичного забезпечення є інтеграція з цивільними логістичними мережами. Збройні сили все частіше використовують комерційні логістичні послуги та інфраструктуру для підвищення ефективності та зниження витрат. Це вимагає розробки нових підходів до забезпечення безпеки та надійності поставок, а також створення гнучких партнерських відносин між військовими та цивільними структурами [7].

Розвиток технологій адитивного виробництва також має значний вплив на військову логістику. Можливість виготовлення запасних частин та навіть деяких видів обладнання безпосередньо на місці дозволяє значно скоротити час очікування поставок та зменшити залежність від довгих ланцюгів постачання. Це особливо важливо в умовах віддалених або ізольованих операцій, де традиційні методи постачання можуть бути ускладнені або неможливі.

Сучасні тенденції в логістичному забезпеченні військ також включають розвиток систем прогнозного обслуговування техніки. Використання датчиків та аналітичних інструментів дозволяє передбачати потенційні несправності обладнання до їх виникнення, що значно знижує ризик непередбачених поломок та підвищує загальну боєготовність підрозділів. Це особливо актуально для складних систем озброєння та військової техніки, де надійність є критично важливою.

Також зростає роль інформаційної безпеки в логістичних системах. З огляду на все більшу залежність від цифрових технологій, захист даних та комунікаційних каналів стає невід'ємною частиною сучасного логістичного забезпечення. Розробляються спеціалізовані системи шифрування та захисту інформації, які забезпечують безпечний обмін даними між різними ланками логістичного ланцюга.

Важливою тенденцією є розвиток міжнародної співпраці у сфері військової логістики. Це особливо помітно в рамках міжнародних організацій та альянсів, де країни-учасниці прагнуть до стандартизації логістичних процедур та обладнання для підвищення сумісності та ефективності спільних операцій.

Висновок

Отже, можна зробити висновки, що сучасні тенденції розвитку логістичного забезпечення військ спрямовані на підвищення гнучкості, автономності та ефективності. Впровадження передових технологій дозволяє створювати більш адаптивні та стійкі системи забезпечення, здатні відповідати на сучасні виклики та загрози. При цьому особлива увага повинна приділятися інтеграції військових та цивільних логістичних систем, а також екологічності та енергоефективності рішень. Запропоновані принципи вдосконалення існуючої логістичної інформаційної системи шляхом комплексної автоматизації процесів управління на основі територіального моніторингу в ланцюзі управління матеріальними ресурсами дозволить значно підвищити ефективність логістичного забезпечення військ в режимі реального часу і є одним із найважливіших завдань сьогодення.

Список літератури

1. Kress M. Operational Logistics: The Art and Science of Sustaining Military Operations. Cham : Springer International Publishing, 2016. 217 p.
2. Логістика війни: виклики та стратегії офіцера-логіста ЗСУ URL: <https://trademaster.ua/articles/313820> (дата звернення: 16.03.2025).
3. LOGFAS Tutorials, <https://aktivita.unob.cz/Logfas/SitePages/Tutorial>.
4. PECINA M., HUSAK J. Application of the New NATO Logistics System: Land Forces Academy Review, 2018. Vol. XXIII: No 2(90). - P.121-127
5. Тесніков О., Фурсова В. Напрямки розвитку військової логістики в Україні в умовах воєнного стану як фактору її економічної безпеки. Економіка та суспільство. 2024. № 62. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-111>
6. Pecina M., Dufek R. Military Logistics in the 21st Century. Proceedings of the 25th International Scientific Conference Transport Means 2021. Kaunas : Kaunas University of Technology, 2020. P. 1044-1048.
7. Yoho K. D., Rietjens S., Tatham P. Defence logistics: an important research field in need of researchers. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. 2013. Vol. 43, No. 2. P. 80-96.

УДК 623.486:614.841.27(043.2)

*С.В. Петренко, старший викладач, О.А. Желдак, А.В. Борис
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна.).*

Проблеми впровадження техніки країн-партнерів у діяльності пожежно-рятувальних підрозділів

Запропоновано: техніка країн-партнерів, пожежно-рятувальні підрозділи, сумісність, стандарти, логістика, підготовка персоналу.

Впровадження сучасної техніки від країн-партнерів у пожежно-рятувальних підрозділах (ПРП) виявило низку технічних та організаційних проблем.

Серед них – несумісність з'єднувальної арматури, неможливість підключення рукавів до пожежних технічних обладнань (ПТО) та відсутність взаємодії з технікою Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС).

Проблема з'єднувальної арматури та підключення рукавів

Одна з ключових проблем – невідповідність стандартів з'єднувальних елементів.

Наприклад, пожежні рукави, поставлені країнами ЄС, часто мають різьблення типу Storz або Guillemin, (рис.1) тоді як українські ПТО традиційно використовують різьблення ГОСТ (рис.2).



Рис.1 - Різьблення типу Storz або Guillemin

Рис.2 - Різьблення ГОСТ

Це ускладнює швидке підключення на місці пожежі, особливо коли потрібно використовувати техніку різних виробників.

1.Реальні приклади

1.Невідповідність різьби на рукавах

У 2023 році під час пожежі на складі в Одесі пожежники отримали нові рукави від європейських партнерів, але не змогли їх підключити до насосів українських пожежних автоцистерн.

Через це довелося витратити час на пошук переходників або використовувати застаріле обладнання.

2. Різниця у типах кріплень ПТО

– У Київській області під час тушіння лісової пожежі виявилося, що рукави від американських пожежних машин мають швидкоз'ємні муфти NST, які не підходять до стандартних гідрантів ДСНС.

3. Нестандартні розміри напірних рукавів

– У Дніпрі пожежники отримали техніку з Польщі, але виявилося, що діаметри рукавів (наприклад, 45 мм замість стандартних 51 мм) не дозволяють їх підключити до місцевих розгалужувачів

Висновок

Для успішної інтеграції іноземної техніки в систему цивільного захисту України необхідно передбачити низку практичних заходів, що забезпечать ефективну та безперебійну її експлуатацію в реальних умовах. Іноземне обладнання, навіть найвищої якості, без належної адаптації до українських реалій може виявитися тимчасово непридатним до використання в критичний момент. Щоб уникнути подібних ситуацій, варто зосередитися на трьох ключових напрямках:

Уніфікація стандартів з'єднувальної арматури.

Оскільки вітчизняні системи та техніка здебільшого мають відмінні з'єднувальні елементи від тих, що використовуються в іноземних аналогах, важливо створити єдині технічні вимоги або ж стандарти адаптації.

Це дозволить забезпечити повну сумісність приєднання обладнання, зменшити ризики витоку рідин або втрати тиску в магістралях та гарантувати безпечну експлуатацію техніки у надзвичайних ситуаціях.

Забезпечення підрозділів ПРП (пожежно-рятувальних підрозділів) перехідниками.

Комплектування нової техніки наборами перехідників різного типу дасть змогу оперативно підключати іноземне обладнання до існуючої інфраструктури. Це значно скорочує час на розгортання системи гасіння або аварійно-рятувальних робіт.

Проведення попереднього тестування техніки перед її поставкою в підрозділи.

Практичні випробування за участі українських фахівців ще до офіційної передачі техніки дозволять виявити можливі технічні несумісності або недоліки. Це також сприятиме підвищенню рівня підготовки особового складу, який з перших днів буде готовий працювати з новим обладнанням без додаткового навчання "в полі".

Список літератури

1. Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС)
2. Аналітичні доповіді МВС
3. Приклад із Одесою (2023 рік) – деякі ЗМІ описували проблеми з європейською технікою, але без конкретики. Наприклад, [Українська правда](<https://www.pravda.com.ua/>)
4. Спеціалізовані форуми [Fireman.club](<http://fireman.club/>)
5. Європейські норми (EN 1028, DIN 14800)
6. Документи NATO (STANAG)

УДК 623.7

*В.В. Стрінада, к.т.н., доц.; Д.А. Іщенко, к.т.н., доц.; В.С. Тучемський
(Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова, Україна)*

Аналіз особливостей застосування ударних безпілотних літальних апаратів та їх вплив на характер бойових дій під час широкомасштабної агресії рф проти України

Надано особливості технічних характеристик та класифікації безпілотних літальних апаратів (БпЛА) першого класу зі складу безпілотних авіаційних комплексів (БпАК), розглядаються вітчизняні безпілотні комплекси та їх значення для обороноздатності України. Аналізуються перспективи розвитку ударних БпЛА (УБпЛА) та їх вплив на характер бойових дій.

Аналіз досвіду застосування БпАК ЗС України в ході операцій (бойових дій) у 2022 – 2025 роках показав, що в умовах кількісних обмежень засобів пілотованої авіації та її вразливості для сучасних засобів боротьби з ними, активного застосування противником ракетних військ та артилерії, цільного суцільного мінування місцевості зростає роль безпілотних систем (БпС), зокрема, ударних БпАК [1].

В умовах сьогодення вогневе ураження противника залишається основним фактором досягнення переваги. УБпЛА стали ефективним засобом нанесення вогневих ударів по військах (силах) та об'єктах противника, що у поєднанні з основними (традиційними) засобами військ, дозволяє нанести вогневе ураження для дезорганізації управління противника, знизити його бойовий потенціал, змінити співвідношення сил і засобів на користь своїх військ (сил), та створити сприятливі умови для виконання ними поставлених бойових завдань і досягнення мети бойових дій (бою) у цілому.

Аналіз особливостей застосування БпАК в період широкомасштабної агресії рф проти України засвідчив, що противник значно наростив власні можливості за кількісними та якісними показниками, активно застосовує різноманітні БпЛА для вирішення завдань розвідки, вогневого ураження воєнних об'єктів, об'єктів критичної інфраструктури та інших спеціальних завдань.

Виконання завдань з вогневого ураження підрозділами УБпЛА набуває форму вогневої підтримки військ (сил) у всіх видах бойових дій (оборона, наступ) і формах застосування військових частин і підрозділів (бій, удар, маневр). Тактика підрозділів (частин) безпілотних систем передбачає застосування УБпЛА у взаємодії з різнорідними силами та засобами для комплексування вогневого ураження противника.

Масоване застосування дешевих УБпЛА у порівнянні із засобами високоточної зброї створило для противника нетипові проблеми, які раніше не так суттєво впливали на його бойову ефективність: ураження техніки під час руху, приховане мінування шляхів висування в тилівій зоні, високоточне ураження приладів спостереження тощо. Надходження у війська УБпЛА створили умови набуття бойових (оперативних, спеціальних) спроможностей, критичних для підвищення бойового потенціалу ЗС України.

Об'єм використання БпЛА мультироторного типу із системою First Person View (далі – FPV-БпЛА) становить, для високорезультативного взводу БпАК, порядку 300-400 одиниць/місяць, при цьому, середньодобова потреба в них становить близько 15-20 одиниць. Результативність FPV-БпЛА складає від 20 до 54 %, що становить 2-5 зразків на одне ураження цілі [2].

Ефективність застосування УБпЛА залежить від таких факторів, як льотно-технічні характеристики, технічний рівень і ступінь справності апарата, рівень навченості пілотів, ступень справності обладнання, правильність вибору позиції для роботи та розуміння максимальної дальності роботи FPV-БпЛА на місцевості, від постійної комунікації з підрозділами/розрахунками РЕБ, забезпечення електромагнітної сумісності і недопущення “friendly fire” в тому числі від засобів РЕБ, постійної комунікації з центром управління польотів БпЛА.

Статистика вогневого ураження є важливим критерієм результативності підрозділів УБпЛА. Також вона демонструє не лише рівень забезпеченості підрозділу засобами, але й ефективність їх застосування.

На рис.1. наведено порівняльну діаграму ефективності застосування FPV-БпЛА підрозділами та частинами ЗС України та ЗС рф за березень 2024 року.

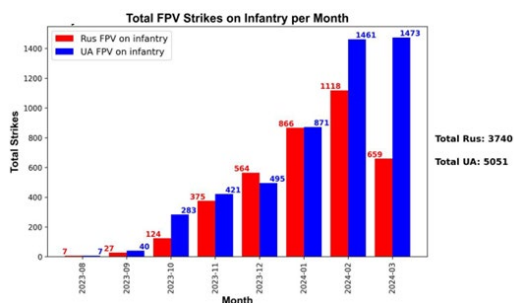


Рис. 1. Порівняльна діаграма застосування FPV-БпЛА підрозділами та частинами ЗС України та ЗС рф

З наведених даних можна спостерігати відсутність суттєвої різниці в дольовій частці ураження між FPV-БпЛА та мультироторного типу зі скидами. Основна відмінність полягає в тому, що FPV-БпЛА використовують як вогневий засіб, який здатний оперативно реагувати на зміну тактичної обстановки на полі бою. Мультироторні ж ударні БпЛА застосовують для знищення планових статичних цілей. Особливістю мультироторного ударного БпЛА є можливість нести боєприпаси з більш потужною бойовою частиною.

Також, в ході ведення наступальних (штурмових) і оборонних дій підрозділи безпілотних систем застосовують БпЛА у такому порядку:

1. Розвідувальні БпЛА літакового та коптерного типів – проводять розвідку в районах особливої уваги;

2. БпЛА ситуаційної обізнаності – ведуть моніторинг дій своїх підрозділів та ситуацію на полі бою;

3. БпЛА корегування вогню – здійснюють дорозвідку та корегування вогню засобів розвідувально-вогневих комплексів;

4. Багаторазові УБпЛА коптерного типу – здійснюють ураження живої сили на передньому краї, виконують завдання щодо заборони ведення спостереження за підрозділами, що висувуються;

5. Разові УБпЛА, FPV-БпЛА – здійснюють ураження озброєння та військової техніки на передньому краю.

До основних тенденції розвитку і застосування УБпЛА у сучасних військових конфліктах віднесемо: значне збільшення кількості та розширення номенклатури мікро, міні та малого БпЛА першого класу, які можуть бути доповненням до ствольної та реактивної артилерії, а також вогневим засобом протиповітряної оборони; використання безпілотних літальних апаратів як носіїв не лише засобів розвідки, а й враження противника; розроблення технологій масового застосування великої кількості ударних та розвідувальних БпЛА одночасно; удосконалення льотно-технічних характеристик БпЛА щодо збільшення часу перебування в повітрі; забезпечення передавання розвідувальних даних у реальному масштабі часу за різними каналами зв'язку; удосконалення системи керування FPV безпілотними літальними апаратами; розроблення відповідних технологій дистанційного керування БпЛА на полі бою з використанням штучного інтелекту; розширення системи підготовки операторів безпілотних літальних апаратів [3].

Використання БпЛА різних типів залежить від поставленого завдання, цілі, встановленого обладнання тощо. Так, БпЛА типу “крило” може бути використаний як ударний, з можливістю несення на борту більшого заряду, а FPV-БпЛА, як розвідувальний, тому що більш маневрений (володіє більшою кількістю ступенів вільності), менш помітний, однак потребує від оператора певного досвіду у керуванні.

Висновок

Революційний прорив у галузі безпілотної авіації не обмежується лише розвідувальними БпЛА тривалого перебування в повітрі. Останніми роками з'явився новий перспективний напрям міні та мікро БпЛА, так званих FPV-БпЛА розвідувально-ударного типу. Перспективним напрямом їх розвитку є удосконалення системи управління такими БпЛА, забезпечення можливості управління декількома БпЛА одночасно одним оператором.

Список літератури

1. Доктрина “Застосування безпілотних систем у силах оборони України”, затверджена Головнокомандувачем Збройних Сил України 01.01.2024 року. Об'єднана визначальна військова публікація. К.: Центральне управління безпілотних систем Генерального штабу Збройних Сил України. 2024. 59 с.

2. Армія дронів. URL: <https://u24.gov.ua/uk/news> (дата звернення: 12.04.2025).

3. Лінія дронів. URL: <https://droneline.army.gov.ua/> (дата звернення: 12.04.2025).

УДК: 355.62:004.89:355.4(477)

*О.М Сеченєв старший викладач, В.А Кабаненко
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)*

Інновації в системах ПММ для армії: модернізація логістики та постачання на передовій

У статті розглядаються новітні розробки та технології у сфері матеріально-технічного забезпечення армії, а також їхнє застосування для підвищення ефективності бойових операцій.

Одним із ключових аспектів забезпечення боєздатності Збройних Сил України (ЗСУ) є ефективне матеріально-технічне забезпечення (ПММ), що включає доставку необхідних ресурсів на передову. ПММ забезпечує армію паливом, боєприпасами, медичними засобами, харчами та іншими важливими матеріалами, без яких військові операції неможливі. Зважаючи на складність та постійну змінність бойових умов, забезпечення ПММ на передовій вимагає не лише стабільних постачань, а й впровадження інноваційних технологій та оптимізаційних рішень для підвищення ефективності логістичних процесів.

1. Виклики сучасної логістики ПММ на передовій:

Логістика на передовій є одним із найбільш складних аспектів ведення бойових дій. Це вимагає високої швидкості постачання, безперервної доставки ресурсів у зону бойових дій та забезпечення надійності і безпеки перевезень. Водночас на сучасному полі бою важливу роль відіграють зміни в природі та характері бойових операцій, які передбачають використання мобільних, маневрених підрозділів, здатних швидко змінювати розташування.

Основні проблеми, з якими стикаються логістичні підрозділи ЗСУ на передовій, це:

Необхідність швидкої адаптації до змінних умов бою;

Проблеми з безперебійним постачанням через активні бойові дії, що пошкоджують або ускладнюють логістичні маршрути;

Обмеженість ресурсів та високі вимоги до їхньої ефективності.

Ці виклики визначають важливість розвитку інноваційних підходів у сфері ПММ, що дозволяють забезпечити армію всім необхідним у найкоротші терміни.

2. Інновації в забезпеченні ПММ: технології та оптимізація процесів

Для того, щоб логістика ПММ була більш ефективною, потрібно впроваджувати новітні технології та розробляти інноваційні рішення, здатні забезпечити безперервне постачання ресурсів у бойових умовах. Ось кілька ключових напрямків модернізації:

Автоматизація та цифровізація процесів постачання:

Використання цифрових технологій для планування та моніторингу постачань стає важливим етапом у модернізації. Наприклад, інтеграція системи GPS для моніторингу транспорту та вантажів, що дозволяє відстежувати місцезнаходження та час доставки матеріалів на передову. Це дає змогу

мінімізувати витрати часу та зменшити ймовірність потрапляння вантажів під обстріли.

Безпілотні транспортні засоби та дрони:

Використання безпілотних літальних апаратів (дронів) для доставки легких вантажів є перспективною технологією для доставки матеріалів на передову. Безпілотні авіаційні системи можуть здійснювати постачання в зони, де доступ для наземного транспорту обмежений або небезпечний. Дрони також можуть бути використані для моніторингу стану ресурсів, що зберігаються на складах, та для попереднього планування постачань.

Мобільні резервуари для пального та засоби його транспортування:

Існують нові інноваційні мобільні резервуари та заправні станції, що дозволяють здійснювати поповнення паливом прямо на передовій. Це особливо важливо для техніки, яка перебуває в бойових умовах і потребує швидкого поповнення.

Модульні склади та мобільні бази забезпечення:

Відкриті на передовій мобільні бази, які можуть швидко змінювати своє місцезнаходження, здатні забезпечити техніку і особовий склад всіма необхідними ресурсами в мінімальний час. Ці модульні комплекси оснащені усім необхідним для зберігання та обробки ПММ в умовах нестабільної ситуації.

Інтеграція з міжнародними системами постачання:

З огляду на підтримку з боку міжнародних партнерів, інтеграція української системи ПММ з глобальними логістичними мережами дозволяє забезпечити безперебійне надходження ресурсів. Використання стандартів НАТО та впровадження сучасних технологій зберігання та транспортування ресурсів допомагають Україні оптимізувати власні логістичні процеси.

3. Проблеми та обмеження в реалізації інновацій

Попри те, що інноваційні рішення значно полегшують процес постачання та забезпечення ПММ, є певні обмеження, які треба враховувати:

Фінансові та ресурсні обмеження:

Впровадження новітніх технологій потребує значних інвестицій, яких інколи не вистачає, особливо в умовах обмеженого бюджету.

Технічні складнощі:

Багато інноваційних рішень вимагають високої кваліфікації персоналу, а також технічного забезпечення для інтеграції нових систем у вже існуючу інфраструктуру ЗСУ.

Безпека та надійність:

Використання нових технологій, зокрема дронів чи безпілотних транспортних засобів, потребує підвищеної уваги до безпеки. Ці системи повинні бути надійними, адже у випадку їхнього збої постачання можуть бути зриватися, що негативно впливає на боєздатність підрозділів.

4. Перспективи розвитку та майбутні інновації

Впровадження інноваційних технологій у сферу ПММ продовжить розвиватися, зокрема через використання новітніх матеріалів, автоматизацію всіх етапів постачання та інтеграцію з міжнародними системами забезпечення. Оскільки військові конфлікти постійно еволюціонують, сучасні технології

дозволяють максимально швидко адаптуватися до змінних умов бойових дій та значно підвищити ефективність постачання.

Висновок

Модернізація системи ПММ ЗСУ є необхідною умовою для забезпечення ефективності оборонних операцій на передовій. Використання інноваційних технологій, таких як безпілотні системи доставки, автоматизація процесів постачання та мобільні логістичні бази, дозволяє підвищити швидкість і безпеку постачання, зменшити витрати ресурсів і забезпечити безперервну підтримку українських військових у найскладніших умовах. Однак для успішної реалізації цих технологій необхідно вирішити фінансові та технічні проблеми, а також забезпечити навчання та підготовку персоналу для роботи з новітнім обладнанням.

Список літератури

1. Міністерство оборони України. (2023). Стратегія розвитку матеріально-технічного забезпечення Збройних Сил України на 2023-2025 роки.
2. Верховна Рада України. (2023). Звіт про виконання військово-технічної політики України в умовах зовнішніх загроз.
3. "Наука і оборона". (2022). Інноваційні технології в оборонній сфері України: новітні розробки та виклики. Журнал "Наука і оборона", 3(17), 12-25.
4. International Institute for Strategic Studies (IISS). (2022). The Military Balance 2022: Global Defense Overview. London: IISS.
5. Defense One. (2022). Emerging Technologies and Military Logistics: How Drones and AI Are Changing the Battlefield
6. Lockheed Martin. (2021). Advanced Logistics and Remote Delivery Systems for Modern Militaries.
7. Цензор.НЕТ. (2023). Логістика та інновації в умовах війни: досвід української армії.
8. Український інститут майбутнього. (2023). Майбутнє військових технологій: тенденції та інновації у сфері оборони.

УДК: 355.62:355.4(477)

*О.М. Сеченєв старший викладач, В.А. Кабаненко
(Кафедра військової підготовки
Національний авіаційний університет, Україна)*

ПММ як основа для сталості оборони: чи вистачить ресурсів для довгострокових операцій?

В статті розглядається аналіз того, як політика постачання і забезпечення матеріально-технічними ресурсами може впливати на здатність армії витримати тривалі конфлікти та агресію.

Матеріально-технічне забезпечення (ПММ) є однією з найважливіших складових стабільності та боєздатності Збройних Сил України. Без належного постачання пального, боєприпасів, медичних засобів і продовольства навіть найкраще оснащені військові підрозділи не здатні здійснювати ефективну оборону на тривалій дистанції. Однією з головних проблем у сучасних умовах війни є забезпечення ПММ для підтримки сталості оборони, особливо в умовах тривалих військових конфліктів. У цьому контексті важливо задатися питанням: чи вистачить ресурсів для забезпечення ЗСУ впродовж тривалих операцій, і чи здатні національні та міжнародні постачання підтримати високий рівень боєздатності армії на тривалий період?

1. Ключова роль ПММ у забезпеченні оборони

Матеріально-технічне забезпечення армії охоплює не тільки пальне, боєприпаси, техніку, але й різноманітне забезпечення, необхідне для функціонування військових підрозділів: харчування, медикаменти, засоби зв'язку, ремонтні матеріали тощо. Усі ці елементи повинні постійно надходити на передову, забезпечуючи стійкість армії до різних видів загроз і підтримуючи бойову готовність.

Стойкість оборони напряму залежить від того, чи можуть ці ресурси бути надані в достатньому обсязі і вчасно. ПММ забезпечує не тільки фізичні ресурси для техніки, а й психологічну стійкість військовослужбовців, адже без належного харчування, медичної допомоги та комфортних умов служби моральна стійкість особового складу може значно знизитись.

2. Витрати ресурсів на довгострокові операції: проблема забезпечення

Довгострокові військові операції вимагають величезних обсягів матеріально-технічних ресурсів. Це не тільки пальне для техніки та авіації, але й величезні обсяги боєприпасів, медичних засобів, а також відновлення пошкодженого обладнання.

Справжнє питання полягає в тому, чи вистачить цих ресурсів для підтримки бойових дій протягом тривалого часу, особливо якщо операції

потребують постійного поповнення запасів та зміни фронтів. Відповідно, виникають кілька основних проблем:

- Обмеження в наявності стратегічних запасів. Україна, хоча й має великі запаси пального та боєприпасів, однак не завжди може гарантувати їх безперерйне постачання в умовах бойових дій.

- Залежність від міжнародної допомоги. Україна активно отримує підтримку від міжнародних партнерів, зокрема через поставки техніки, пального та боєприпасів. Однак наявність цієї допомоги на довгий термін є під питанням, з огляду на політичну ситуацію у світі та економічні труднощі багатьох країн.

3. Рішення для забезпечення сталості оборони

Для підтримки сталості оборони в довгострокових операціях необхідно розглядати кілька ключових напрямків:

- Інвестиції у внутрішнє виробництво та ресурси. Україна повинна посилювати власні виробничі потужності з виробництва боєприпасів, пального та іншого необхідного устаткування. Це дозволить зменшити залежність від зовнішніх поставок і забезпечити стабільність в умовах обмеженого доступу до ресурсів.

- Оптимізація логістичних процесів. Система постачання повинна бути гнучкою та швидко адаптуватися до змін в бойових умовах. Використання новітніх технологій, таких як дрони для доставки вантажів, цифровізація моніторингу запасів і автоматизація планування постачання можуть значно підвищити ефективність логістики.

- Зміцнення міжнародної співпраці. Україна повинна продовжувати зміцнювати зв'язки з міжнародними партнерами для забезпечення надійних каналів постачання критичних ресурсів. Створення стабільних ланцюгів постачання з країнами-членами НАТО або іншими партнерами здатне гарантувати безперервне надходження ресурсів навіть у складних умовах.

- Стратегічні резерви та планування. Важливо також створювати резерви матеріальних ресурсів на випадок надзвичайних ситуацій. Це дозволить мати запас для критичних моментів, коли постачання тимчасово ускладнюється.

4. Перспективи та виклики

На довгострокові операції можуть вплинути кілька факторів. Це і глобальна економічна ситуація, і зміни у відносинах з міжнародними партнерами. Наприклад, у разі зміни політичної ситуації в Європі або у США, постачання важливих ресурсів може стати менш надійним.

Також, в умовах обмеженості ресурсів, українські збройні сили повинні навчитися оптимізувати використання наявних матеріалів, зберігати боєприпаси та паливо, а також посилювати ефективність їхнього використання.

Висновок

ПММ є основою для підтримки сталості оборони ЗСУ, і питання забезпечення армії ресурсами для довгострокових операцій є надзвичайно важливим. Враховуючи поточні виклики, Україні необхідно не тільки покладатися на міжнародну підтримку, але й активно розвивати внутрішні виробничі можливості та логістичні системи. Тільки так можна забезпечити належний рівень обороноздатності та готовності армії до будь-яких викликів на довгостроковій перспективі.

Список літератури

1. Міністерство оборони України. (2023). *Стратегія розвитку системи логістичного забезпечення Збройних Сил України на 2023–2025 роки*.
2. Верховна Рада України. (2023). *Закон України «Про національну безпеку України»*.
3. Наука і оборона. (2022). *Модернізація логістичних процесів ЗСУ в умовах війни: аналітичний огляд*. №3 (17), с. 12–25.
4. International Institute for Strategic Studies (IISS). (2022). *The Military Balance 2022: Key Data on Defense Capabilities Worldwide*. London: IISS.
5. Defense One. (2023). *How Drone Logistics Are Changing Modern Warfare*.
6. Український інститут майбутнього. (2023). *Майбутнє оборонної промисловості України: логістика, інновації, модернізація*.
7. Цензор.НЕТ. (2023). *Як Україна модернізує постачання армії: ПММ, дрони та нові підходи до логістики*.
8. SIPRI – Stockholm International Peace Research Institute. (2023). *Sustaining Ukraine's Defense: International Aid and Long-Term Needs*.

УДК 614.8:621.89(477)

Ю.Б. Добровольський ЗНК з ННР – ННЧ, доц., П.М. Кишика, В.В. Сисак
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна.)

Аналіз ефективності високомобільних спецтехніки для реагування на НС в Україні

Запропоновано: Високомобільна спецтехніка, Повний привід для НС, Броньовані медичні авто. Компактні пожежні машини. Квадроцикли для рятувальників, Швидке реагування в умовах війни.

Оцінити переваги компактних, повнопривідних машин з потужними двигунами для оперативного реагування в умовах України.

Ключові характеристики техніки:

Малі габарити можливість маневрувати в міській забудові та вузьких проїздах.

Повний привід блокування диференціалів прохідність у важкодоступних зонах (бездоріжжя, засніжені/заболочені ділянки).

Потужний двигун низький центр тяжіння швидкість пересування та стійкість на пересіченій місцевості.

Приклади техніки та їх застосування в Україні .

1. Броньовані медичні автомобілі «Козак-2»(рис.1)



Рис.1 – «Козак-2»

Характеристики: Повний привід, блокування міжосьового диференціалу. Дизельний двигун 240 к.с., кліренс 300 мм.

Використання: Евакуація поранених із прифронтових зон (Донецька, Харківська області) (рис.2). Доставка медиків до місць катастроф під обстрілами



Рис.2 - Евакуація поранених із прифронтових зон
2. Пожежні авто на шасі Land Rover Defender(рис.3)



Рис.3 - Land Rover Defender

Характеристики: Компактність (довжина до 4,7 м), повний привід. Водний бак: зазвичай від 500 до 1500 літрів. Тип насоса: часто використовуються переносні або вбудовані насоси з продуктивністю 500–2000 л/хв. Насос Rosenbauer N25 або Ziegler Ultrajet до 10–12 бар, що дозволяє подавати воду на відстань до 50–70 метрів.

Додаткове обладнання

Пінний устрій (для гасіння ЛЗР).

Генератор піни (якщо передбачено комплектацією).

Рукава та пожежні стволи (напірні та ручні).

Аварійно-рятувальний інструмент (болгарки, домкрати, ножиці).

Освітлення (потужні прожектори).

Можливість роботи у вузьких провулках історичних міст (Львів, Одеса).

Використання: Гасіння локальних пожеж у зонах бойових дій (Миколаїв, Херсон).

3. Рятувальні квадроцикли «Арктик Кет»(рис.4)



Рис.4 - «Арктик Кет»

Характеристики: Прохідність у глибокому снігу та болотах. Вантажопідйомність до 400 кг (для евакуації постраждалих).

Використання: Пошук людей у Карпатах під час сходження лавин (2023 р.).

Висновок

Техніка з високою мобільністю довела свою ефективність в Україні, особливо:

У зонах бойових дій (швидка евакуація, доставка вантажів під обстрілами). В умовах бездоріжжя (рятувальні операції в горах, лісах, зонах повеней).

Рекомендація: Збільшити кількість таких машин у ДСНС та МВС для покриття всієї території України.

Список літератури

1. Офіційний сайт Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) – звіти про використання спецтехніки ([dsns.gov.ua](https://www.dsns.gov.ua))
2. Сайт виробника броневих автомобілів «Козак» – технічні характеристики моделі «Козак-2» (ukrsptsteh.com)
3. Каталог пожежної техніки на шасі Land Rover Defender ([landrover.ua](https://www.landrover.ua))
4. Звіти Міністерства внутрішніх справ України про роботу рятувальників у зонах бойових дій (mvs.gov.ua)
5. Публікації ЗМІ (УНІАН, Suspilne) про використання квадроциклів у Карпатах ([unn.com.ua](https://www.unn.com.ua))

УДК: 355.54:621.43(477)"2022/2025"

*О.М. Сеченів, Б.В. Корчевська
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)*

Енергетична залежність війська: роль пального (бензин/дизель) у бойовій ефективності ЗСУ та ризики забезпечення

У статті розглядається роль пального (бензину та дизеля) у забезпеченні бойової ефективності Збройних Сил України. Пальне є критично важливим ресурсом для функціонування техніки, логістики та енергетичного забезпечення на фронті.

У сучасній війні пальне виступає критично важливим елементом, без якого неможливо уявити ефективну оборону або наступ. Воно стоїть в одному ряду зі зброєю, боєприпасами, засобами зв'язку та медичним забезпеченням. Пальне є тим ресурсом, який забезпечує рух, енергію, логістику та виживання всієї військової машини. Збройні Сили України щодня споживають тисячі літрів дизеля та бензину, аби підтримувати свої підрозділи в бойовій готовності. В умовах повномасштабного вторгнення Російської Федерації на територію України питання енергетичної безпеки, постійного постачання пального та зменшення залежності від зовнішніх джерел стало одним із найгостріших викликів для оборонного сектору.

Пальне необхідне в усіх ланках функціонування армії — від передових штурмових бригад до тилиових підрозділів. Танки, бронетранспортери, вантажівки, мобільні медичні евакуаційні комплекси, ремонтні станції — усе це споживає пальне у великих обсягах. Не менш важливу роль відіграють генератори, що забезпечують енергопостачання в польових умовах — на пунктах управління, в медичних закладах, у системах зв'язку. Основним видом пального в армії є дизель — через його більшу безпечність, економічність і потужність. Бензин при цьому теж залишається затребуваним: він використовується для легкової техніки, мотоциклів, певного устаткування та частково в тилиових завданнях, де не потрібна надпотужність.

Забезпечення паливом у зоні бойових дій — надзвичайно складна логістична задача. Підвезення пального здійснюється спеціалізованими паливозаправниками або в бочках через небезпечні ділянки, що постійно перебувають під ризиком обстрілів, мінування чи авіаударів. Ворог регулярно завдає ударів по паливних складах, базах зберігання та нафтопереробних підприємствах. Додаткову небезпеку створює зруйнована інфраструктура: мости, дороги, залізничні вузли, що ускладнюють логістику. До цього додаються внутрішні труднощі — недостатня кількість транспорту, людського ресурсу, недосконалість обліку, зловживання та крадіжки пального, які, на жаль, досі трапляються у деяких підрозділах.

Україна також залишилася практично без власної нафтопереробної промисловості через масовані обстріли. Це спричинило значну залежність від імпорту пального — з країн Європейського Союзу, зокрема Польщі, Румунії,

Угорщини, країн Балтії. Коливання цін на світових ринках, логістичні обмеження на кордоні та дефіцит нафтопродуктів у періоди загострень створюють додаткові ризики для стабільності постачання.

Нестача пального має прямі та критичні наслідки для бойової ефективності. Без нього неможливо здійснювати ротації підрозділів, евакуацію поранених, доставку боєприпасів, продовольства, гуманітарної допомоги. У разі відсутності пального техніка стає малорухомою мішенню, втрачається темп наступу, знижується мобільність, гнучкість та бойовий дух. Армія, позбавлена енергії, змушена зменшувати оберти і переходити до оборони або й до тимчасового відступу.

Попри ці виклики, ЗСУ впроваджують рішення, що покликані мінімізувати залежність та втрати. Наприклад, впроваджуються мобільні резервуари, які можна швидко розгорнути на нових позиціях. Проводиться чітке планування маршрутів і графіків доставки пального, щоб уникати втрат і скорочувати час перебування колон у небезпечних зонах. У багатьох частинах запроваджено електронні системи обліку, які дозволяють точно контролювати витрати пального, запобігати махінаціям і зберігати стратегічні запаси.

Паралельно з цим зростає інтерес до використання альтернативних джерел енергії. У польових умовах усе частіше застосовуються сонячні батареї, портативні гібридні генератори, електричні станції, які дозволяють забезпечити мінімальні енергопотреби без традиційного пального. Це особливо актуально для підрозділів зв'язку, медичних бригад, снайперських груп та розвідки.

Неоціненну роль відіграє міжнародна допомога. Країни-партнери постачають не тільки пальне, а й техніку з високою економічністю: багатофункціональні позашляховики, пікапи, бронемашини типу HMMWV, JLTV, які значно ефективніші за радянську спадщину. Така техніка споживає менше пального, має більший запас ходу та надійніші системи управління.

Отже, пальне — це не просто технічна необхідність, а критичний елемент стратегії та тактики сучасної війни. Його наявність чи відсутність визначає здатність армії вести бойові дії, реагувати на загрози, маневрувати та захищати свої позиції. Забезпечення ЗСУ енергією — один із ключових чинників стійкості й успіху. Українське військо має не лише ефективно використовувати кожен літр пального, а й прагнути до енергетичної незалежності, інновацій та партнерської підтримки. Тільки так можна вистояти і перемогти в умовах затяжної й виснажливої війни.

Висновок

Пальне є стратегічним ресурсом для Збройних Сил України, від якого безпосередньо залежить ефективність бойових дій, мобільність підрозділів та забезпечення життєдіяльності на передовій. Нестача або перебої у постачанні дизеля та бензину здатні паралізувати цілі операції, ускладнити евакуацію, логістику та підвезення боєприпасів. В умовах війни з Росією енергетична стійкість війська є критично важливою.

Для зниження ризиків необхідно вдосконалювати систему обліку та контролю пального, впроваджувати сучасні логістичні рішення, боротися з

внутрішніми зловживаннями, а також активно розвивати альтернативні джерела енергії. Важливу роль відіграє міжнародна підтримка — як у вигляді постачання пального, так і сучасної економічної техніки. Тільки комплексний підхід до енергетичного забезпечення війська дозволить зберігати темп наступу, оперативно реагувати на загрози та наблизити перемогу України.

Список літератури

1. Міністерство оборони України. *Біла книга: Збройні Сили України 2022–2023*. — К.: МОУ, 2023.
2. Центр оборонних стратегій. *Паливна логістика ЗСУ в умовах війни*. — Аналітична записка. — Київ, 2023.
3. Держенергоєфективності України. *Енергетична безпека та альтернативні джерела енергії у сфері оборони*. — Київ, 2023.
4. Institute for the Study of War (ISW). *Ukrainian Military Logistics Assessment*. — Washington D.C., 2023.
5. Defense Express. *Як ЗСУ вирішують проблему з паливом на фронті*. — defense-ua.com, 2024.
6. Bloomberg. *Ukraine Faces Fuel Supply Challenges as War Continues*. — April 2023.
7. Енергетичне співтовариство ЄС. *Energy Supply to Ukraine During Wartime: Situation Report*. — Brussels, 2023.
8. Таран В.Ю. *Військова логістика в умовах гібридної війни: проблеми та шляхи вирішення*. // Військово-науковий вісник. — 2022. — №2. — С. 45–52.
9. Укренерго. *Аналіз стану енергетичної інфраструктури України в умовах війни*. — Київ, 2023.
10. NATO Energy Security Centre of Excellence. *Operational Energy and Fuel Logistics in Conflict Zones*. — Vilnius, 2022.

УДК 662.7, 004.8

*Д.В.Лісафін (кафедра військової підготовки
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу)
М.О.Слабінога, к.т.н. (Івано-Франківський національний технічний університет
нафти і газу)
К.М.Лутченко, (10 Хіммотологічний центр Міністерства оборони України)*

Методика визначення показників якості автомобільних бензинів за даними хроматографічного аналізу із застосуванням моделей машинного навчання

У публікації пропонується методологічні основи машинного навчання нейронних мереж з метою отримання моделей для розрахунку показників якості автомобільного бензину на основі даних хроматографічного аналізу.

Одним із завдань органів контролю якості пального є забезпечення якості пального, мастильних матеріалів та спеціальних рідин на всіх етапах логістичного ланцюга. Однак, ланка відділів контролю якості, а також складських лабораторій, як правило комплектується лабораторним обладнанням з розрахунку забезпечення виконання приймально-здавального та контрольного випробування, перелік показників якості за яким для окремих типів пально-мастильних матеріалів визначається Інструкцією з контролю якості пально-мастильних матеріалів та спеціальних рідин у Збройних Силах України, затвердженою наказом Головнокомандувача Збройних Сил України від 04.01.2024 року №7. Повний перелік показників якості, який регламентований вимогами нормативних документів на конкретний тил пального потребує дороговартісного обладнання, кваліфікованого та навченого персоналу, а також потребує багато часу. Для прикладу, для виконання повного випробування за всіма показниками якості для автомобільного бензину потрібно понад 10 год.

Разом з тим, розгорнутий перелік показників якості повного випробування дає можливість значною мірою оцінити його фізико-хімічні та експлуатаційні властивості, визначити його придатність до використання, а також спрогнозувати динаміку їх зміни.

Відомо, що автомобільний бензин являє собою складну суміш бензинових фракцій різних технологічних процесів переробки нафти (прямої перегонки, термічного крекінгу, каталітичного крекінгу, каталітичного риформінгу, ароматизації), газового конденсату або їх сумішей та індивідуальних високооктанових вуглеводневих компонентів і присадок, які покращують окремі експлуатаційні властивості. Компонентний склад такої багатокомпонентної суміші можна визначити методами газової, рідинної хроматографії або флуорисцентно-дисперсійними методами.

Також очевидним фактом є те, що компонентний склад бензину визначає його властивості, і концентрації окремих вуглеводнів у бензинів можуть певним чином корелюватися з окремими показниками якості товарного бензину.

Завданням дослідження було встановлення залежностей між компонентним складом автомобільного бензину та окремими показниками якості та, при підтвердженні гіпотези – встановлення та формування окремих розрахункових (емпіричних) моделей для окремих показників якості автомобільного бензину.

Для експерименту були вибрані 50 результатів повних випробувань, представлених показниками аналізу компонентів бензину на основі хроматограм та відповідних паспортів якості.

394_v_12.02.2024_1-CH1.TXT

1Page

No.	Name	R.T.	Type	C.No	Area	AREA%	WT%	VOL%
3	nC2	6.791	P	2	186	0.001	0.001	0.002
4	C3=	7.180	O	3	380	0.002	0.002	0.002
5	nC3	7.219	P	3	1127	0.005	0.005	0.007
6	iC4	7.707	P	4	195548	0.848	0.882	1.138
8	1C4=	8.000	O	4	40603	0.176	0.177	0.214
11	nC4	8.132	P	4	400389	1.737	1.807	2.246
12	t2C4=	8.283	O	4	44062	0.191	0.192	0.228
13	22DMC3	8.346	P	5	2723	0.012	0.012	0.015
14	c2C4=	8.527	O	4	28658	0.124	0.125	0.144
17	3M1C4=	9.225	O	5	4245	0.018	0.018	0.021

Рисунок 1 – Приклад файлу хроматограми

Оскільки якісні показники бензину є неперервними величинами, значення яких залежить від компонент бензину, задача визначення значень цих показників була виражена через задачу регресії. Входом моделі виступав показник площі піку на хроматограмі, виражений у відсотках, для кожного із можливих компонентів (всього - 598). Виходом моделі виступав один із якісних показників бензину. Тренування здійснювалося на відповідних значеннях, отриманих із паспортів якості.



Рисунок 2 – Алгоритм скрипту

Початковим етапом була підготовка даних до опрацювання. Типово, регресійна модель приймає тренувальні вхідні дані у вигляді масиву векторів (таблиці), де кожен із векторів є набором показників, пов'язаних із конкретним випробуванням (в даному випадку, площі піку компонента на хроматограмі). Тому, засобами мови програмування Python було реалізовано алгоритм, поданий на рис. 2.

За результатами виконання алгоритму, було сформовано файл ingredients.csv, який містив таблицю з 598 стовпцями (відповідає кількості компонент) та 50 рядками (відповідає кількості випробувань).

Цільовими даними для регресійної моделі є показники, присутні в паспортах якості, а саме:

- густина за температури 15 С, кг/м³
- октанове число за дослідним методом, н/м
- октанове число за моторним методом, н/м
- об'ємна частка випаровування за температури 70 С, %
- об'ємна частка випаровування за температури 100 С, %
- об'ємна частка випаровування за температури 150 С, %
- температура кипіння кінцева
- об'ємна частка залишку після кипіння, %
- концентрація фактичних смол, мг на 100 см³ бензину
- тиск насиченої пари , кПа
- вміст сірки, мг/кг.

Для отримання даних із паспорта якості, було реалізовано скрипт мовою Python, який повертав клітинки таблиці із паспорта якості як клітинки рядка таблиці CSV. Результатом став набір файлів формату csv розмірністю 1 стовпець та 50 рядків, які містили значення конкретного показника для всіх 50 випробувань.

Таким чином, для тренування моделі для кожного із показників, використовувався файл з інгредієнтами та файл результатів випробувань для відповідного показника.

Для визначення найкращої моделі для визначення значень показників, дані було перевірено 26 стандартними моделями з інструменту Regression Learner пакету Matlab. Список включав у себе декілька видів лінійної регресії, дерев рішень, машин опорних векторів, регресій гаусівського процесу, штучних нейронних мереж та лісу рішень. Валідація відбувалася шляхом крос-валідації.

Результати навчання моделей, які показали найкращу середньоквадратичну похибку прогнозування, подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати навчання моделей

Показник	Модель з найнижчою похибкою	Середньо-квадратична похибка
густина за температури 15 С, кг/м ³	Rational Quadratic Gaussian process regression	2.049
октанове число за дослідним методом, н/м	Bagged Trees Ensemble	0.29
октанове число за моторним методом, н/м	Bagged Trees Ensemble	0.29
об'ємна частка випаровування за температури 70 С, %	Bagged Trees Ensemble	3.43
об'ємна частка випаровування за температури 100 С, %	Rational Quadratic Gaussian process regression	2.82
об'ємна частка випаровування за температури 150 С, %	Bagged Trees Ensemble	1.86
температура википання кінцева	Bagged Trees Ensemble	4.73
об'ємна частка залишку після википання, %	Medium Tree	0.24

Концентрація фактичних смол, мг на 100 см ³ бензину	Least Square Regression Kernel	0.34
Тиск насиченої пари , кПа	Bagged Trees Ensemble	2.45
Вміст сірки, мг/кг	Bagged Trees Ensemble	0.83

Розглянемо конкретний випадок прогнозування на прикладі показника густини бензину за температури 15 °С. Вибірку, фактичні значення (сині точки), прогнозовані значення (жовті точки) подано на рис. 3.

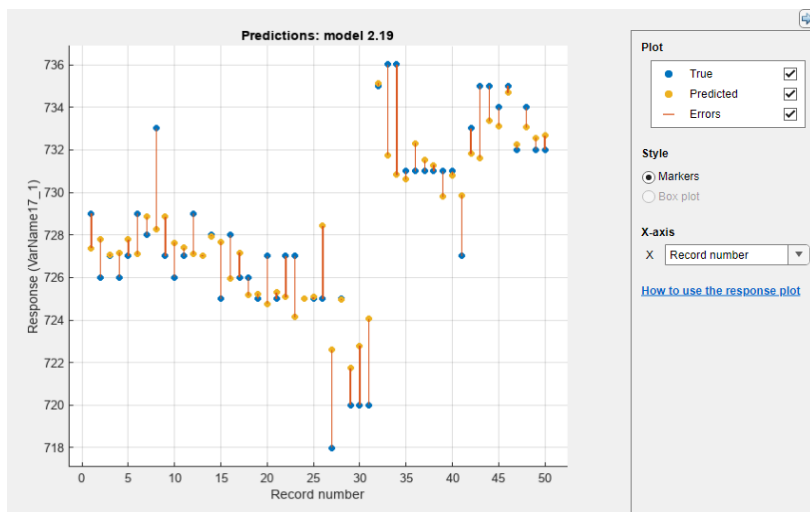


Рисунок 2 – Приклад отриманих результатів за моделями

Як видно з графіка, похибка визначення густини на основі емпіричної моделі для одного значення не перевищувала 5 кг/м³, при цьому середньоквадратична похибка склала близько 2 кг/м³.

Виходячи з доволі невеликої вибірки даних, слід припустити, що з більшим навчальним набором (до прикладу, 200 або 500 записів) модель буде давати точніші результати.

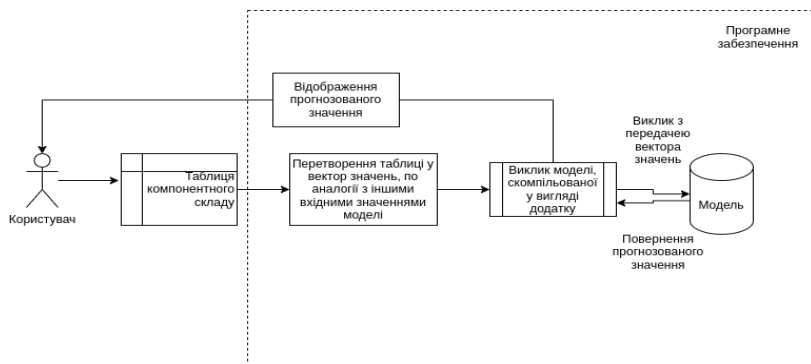


Рисунок 3 – Принципова схема взаємодії

Створена модель може бути перетворена в додаток мовою програмування C, скомпільований під будь-яку платформу. За рахунок системних викликів, програмне забезпечення може подавати на вхід додатка вектор значень і отримувати прогнозоване значення на основі тренованої моделі. Концепція додатка, який може потенційно використовуватися користувачами, подана на рис 4.

Користувач завантажує у вікно програми файл зі списком компонентів за результатами хроматограми (аналогічний до поданого на рис 1). Програмне забезпечення перетворює файл у вектор значень компонентів і викликає скомпільовану модель, передаючи їй сформований вектор як параметр. Модель повертає прогнозоване значення конкретного параметра. При потребі прогнозування декількох параметрів, програмне забезпечення виконує виклик декількох моделей. Повернене значення відображається у графічному інтерфейсі користувача.

Висновок

окремі точки отриманих моделей знаходяться поза межами середньоквадратичної похибки, що може бути наслідком похибки приладів та окремих визначень, проте в цілому, сама ідея отримання широкого переліку показників якості для автомобільних бензинів розрахунковим методом є цілком робочою;

використання штучних нейронних мереж та лісу рішень (множини дерев рішень) дозволяє отримати систему емпіричних моделей, яка з невисокою похибкою може надати користувачу набагато більше інформації про автомобільний бензин, ніж проста хроматограма, інтретрувавши числові показники компонентного складу у певний набір показників якості бензину;

вбачається, що емпіричні моделі будуть давати високу точність при оцінці показників якості, які напряму корелюються з вмістом вуглеводневих з'єднань, наприклад октанове число та вміст фактичних смол;

групою дослідників буде продовжуватись робота над навчанням штучних нейромереж, шляхом збільшення масиву даних за конкретними марками автомобільного бензину з метою отримання більшої валідності моделей; розглядається можливість порівняння компонентного складу автомобільних бензинів отриманого як хроматографічними методами, так і флуорисцентно-дисперсійними методами;

для вивчення залежностей та оцінки валідності показників якості отриманих за допомогою хроматографічного аналізу для інших типів палив потрібні окремі серії досліджень за типами палив;

отримані системи емпіричних моделей можуть дати змогу більш якісно оперативно оцінювати якісний стан автомобільних бензинів у стаціонарних умовах на підставі даних хроматографічного аналізу.

Список літератури

1. Хроматографічні методи аналізу : навч. посіб. / Федорченко Софія Володимирівна, Курта Сергій Андрійович. – Івано-Франківськ : Прикарп. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2012. – 146 с.
2. Технологічні основи нафто- та газопереробки: навчальний посібник / В.І.Склабінський, О.О.Ляпощенко, А.Є.Артюхов. – Суми: Сумський державний університет, 2011. – 186 с.: іл
3. Нейронні мережі : теорія та практика: навч. посіб. / С. О. Субботін. – Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2020. – 184 с
4. Використання математичного пакета MATLAB для розв'язування прикладних задач / Б.П.Довгий, Є.С.Вакал, Ю.Є.Вакал, А.В.Попов. – К.:Фітосоціоцентр,2012. – 77 с.

УДК 351.778.5:614.8:628.1

*С.В. Петренко старший викладач, А.В. Куйбіда
(Кафедра військової підготовки
Національний авіаційний університет, Україна)*

Дії ПРП під час повітряної тривоги при обмеженому доступі до водопостачання

У статті розглянуто особливості дій пожежно-рятувальних підрозділів під час повітряної тривоги в умовах обмеженого доступу до джерел водопостачання. Аналізується тактика гасіння пожеж із застосуванням альтернативних водних ресурсів і мобільних резервуарів. Описано ризики для особового складу під час авіаційної загрози. Висвітлено необхідність адаптації стандартних оперативних планів. Надано рекомендації щодо підвищення ефективності реагування в кризових умовах.

У статті розглянуто особливості дій пожежно-рятувальних підрозділів під час повітряної тривоги в умовах обмеженого доступу до джерел водопостачання. Аналізується тактика гасіння пожеж із застосуванням альтернативних водних ресурсів і мобільних резервуарів. Описано ризики для особового складу під час авіаційної загрози. Висвітлено необхідність адаптації стандартних оперативних планів. Надано рекомендації щодо підвищення ефективності реагування в кризових умовах.

Сучасні виклики, пов'язані із загрозами повітряного нападу, вимагають адаптації всіх служб цивільного захисту, зокрема пожежно-рятувальних підрозділів, до умов бойових дій або високої загрози ураження. Військові конфлікти та масовані повітряні удари створюють багаторівневу небезпеку: окрім безпосередньої загрози життю та інфраструктурі, ускладнюється і процес реагування на вторинні наслідки — зокрема пожежі, що виникають унаслідок вибухів, руйнувань або коротких замикань. Особливо критичними є ситуації, коли дії пожежно-рятувальних підрозділів ускладнюються через обмежений доступ до джерел водопостачання в умовах триваючої або загрозової повітряної тривоги.

Пожежно-рятувальні підрозділи — це організовані формування в системі Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС), що здійснюють заходи з гасіння пожеж, проведення аварійно-рятувальних робіт, евакуації постраждалих та забезпечення протипожежного захисту в екстремальних умовах. Їхня діяльність регламентується низкою нормативно-правових документів, серед яких ключове місце займають **Кодекс цивільного захисту України, Правила пожежної безпеки в Україні (НАПБ А.01.001-2021)**, а також **Інструкція з організації служби та гасіння пожеж у підрозділах оперативно-рятувальної служби цивільного захисту**.

В умовах повітряної тривоги ситуація значно ускладнюється через необхідність швидкої оцінки ризиків для особового складу, вибору безпечного маршруту до місця події, а також визначення тактики дій, що дозволяє мінімізувати втрати в умовах можливого повторного ураження. При цьому одним

із головних викликів залишається доступ до водопостачання. Внаслідок руйнування водогонів, пошкодження гідрантів, зниження тиску в системах або повного відключення електроенергії, підрозділи можуть опинитися в ситуації, коли класичні методи гасіння пожежі стають непридатними.

У таких умовах особливої актуальності набуває використання альтернативних джерел води: відкритих водойм, мобільних резервуарів, спеціально облаштованих накопичувальних ємностей. За відсутності таких джерел можуть бути застосовані тактики локалізації пожежі із мінімальним використанням води або ізоляції осередків горіння шляхом створення протипожежних бар'єрів. Застосовується також метод так званого "сухого гасіння", за якого основна увага приділяється стримуванню поширення вогню до моменту прибуття підкріплення з необхідною кількістю води або засобів піноутворення. Водночас ефективне виконання таких дій вимагає наявності відповідної техніки: автоцистерн великої місткості, мобільних насосних станцій, пожежних мотопомп та іншого допоміжного обладнання.

Згідно з методичними рекомендаціями ДСНС України щодо дій рятувальних підрозділів в умовах терористичних актів або збройної агресії, розробленими після 2014 року та актуалізованими у 2022–2023 роках, при проведенні рятувальних заходів у зоні можливих повторних ударів слід дотримуватися принципу "мінімального перебування" особового складу в небезпечній зоні. Це означає, що рішення про гасіння пожежі ухвалюється з урахуванням прогнозу ймовірності повторної атаки, стану повітряної тривоги, безпечних під'їзних шляхів і наявності швидкого способу евакуації.

Обмежений доступ до води також зумовлює необхідність економного її використання. У цьому контексті важливою стає підготовка особового складу до роботи в умовах обмеженого ресурсу. Тактичні навчання з гасіння пожеж за зменшених водяних потоків, впровадження сучасних насадок і розпилювачів, що дозволяють ефективно використовувати навіть невеликі об'єми рідини, можуть значно покращити результати операції. Крім того, застосування сучасних засобів вогнегасіння, таких як високоефективна піна, порошкові системи або аерозольні генератори, здатне компенсувати відсутність традиційного водопостачання.

Важливим напрямом вирішення цієї проблеми є створення системного резерву аварійного водозабезпечення у містах і районах, що перебувають під загрозою ракетних чи авіаційних ударів. До таких резервів належать резервуари з водою, розміщені в укриттях, підземних паркінгах, а також мобільні контейнери, які можуть бути доставлені на місце події за короткий час. Законодавчо це питання має бути закріплене в місцевих програмах цивільного захисту, а також у планах реагування на надзвичайні ситуації.

Сучасні умови також вимагають широкого використання цифрових інструментів. Впровадження геоінформаційних систем, які дозволяють в реальному часі отримувати дані про розташування доступних джерел води, їхній технічний стан та можливість підключення, є перспективним напрямом модернізації служби. В рамках цифрової трансформації ДСНС вже реалізуються проекти з інтеграції таких систем у диспетчерські пункти та планшети командирів виїзних бригад.

Крім того, особливу роль відіграє міжвідомча координація. В умовах дефіциту водопостачання ефективна взаємодія з комунальними підприємствами, військовими підрозділами, органами місцевого самоврядування та волонтерськими структурами може забезпечити доставку води, ремонт водогонів або облаштування тимчасових джерел. Досвід окремих територіальних громад, зокрема у Харківській, Миколаївській та Запорізькій областях, підтверджує ефективність створення мобільних центрів забезпечення пожежогасіння за участі кількох структур одночасно.

Питання безпеки особового складу залишається пріоритетним у будь-яких обставинах. Під час повітряної тривоги командир підрозділу повинен постійно оцінювати ситуацію, зважаючи на сигнали системи оповіщення, рекомендації військових та загальну обстановку. У разі підвищеної загрози здійснюється евакуація підрозділу або тимчасове призупинення робіт із подальшим відновленням, як тільки ситуація дозволить безпечно продовжити операцію.

Висновок

Таким чином, дії пожежно-рятувальних підрозділів під час повітряної тривоги в умовах обмеженого водопостачання потребують комплексного, гнучкого та стратегічно вивіреного підходу. Складність ситуації зумовлена поєднанням кількох критичних факторів — високого рівня загрози для особового складу, динамічності бойової обстановки, а також руйнуванням критичної інфраструктури. У таких умовах необхідно є адаптація тактики гасіння із урахуванням наявних ресурсів, застосування альтернативних джерел води, використання інноваційних засобів вогнегасіння та ефективне планування логістики. Також важливо впроваджувати цифрові технології для моніторингу ситуації в режимі реального часу, що дозволяє оперативно приймати управлінські рішення.

Вирішення зазначеної проблематики можливе лише за умови налагодження чіткої міжвідомчої взаємодії між пожежно-рятувальними підрозділами, комунальними службами, військовими, органами місцевої влади та волонтерськими організаціями. Такий підхід дозволяє оперативно мобілізувати ресурси, забезпечити підвіз води, відновлення пошкоджених об'єктів інфраструктури, а також підвищити загальний рівень готовності територіальних громад до реагування на надзвичайні ситуації. Одночасно з цим, велике значення має належна підготовка особового складу — зокрема проведення навчань, моделювання кризових ситуацій та вдосконалення навичок роботи в умовах обмеженого ресурсу. Формування локальних стратегічних резервів води, розміщення мобільних резервуарів у потенційно небезпечних районах і систематизація даних про доступні джерела є невід'ємною частиною превентивної роботи.

Тільки завдяки цілісному баченню проблеми, інтеграції сучасних технологій, досвіду та нормативної бази, можна досягти високої ефективності реагування пожежно-рятувальних служб у складних умовах повітряної небезпеки. Забезпечення безперерйного реагування навіть за умов відсутності

централізованого водопостачання є не лише технічною, а й організаційною проблемою, яка має вирішуватись системно. У майбутньому важливо продовжувати дослідження, розробляти інноваційні підходи та впроваджувати кращі світові практики для посилення спроможностей національної системи цивільного захисту в умовах багатовимірних загроз, аби гарантувати безпеку та захист населення незалежно від масштабу надзвичайної ситуації.

Список літератури

1. Статут дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0802-18#Text> (дата звернення: 14.03.2025).
2. Скідан В. В., Єфімчук Г. В. Вимоги до рівня безпеки пожежно-рятувальних підрозділів: thesis. 2019. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/14037> (дата звернення: 14.03.2025).

УДК 614.8:355.58:005.932

О.А. Стрелетова, А.В. Куїбіда
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Ліквідація надзвичайної ситуації під час повторних ударів та нестачі ресурсів

У роботі розглядаються особливості ліквідації надзвичайної ситуації в умовах повторних ударів та обмежених ресурсів. Аналізуються ефективні стратегії реагування, координація дій рятувальних служб і волонтерських організацій. Особлива увага приділяється адаптивності системи цивільного захисту. порушується проблема забезпечення населення критичними ресурсами. Наводяться рекомендації для підвищення стійкості до подібних викликів.

Надзвичайна ситуація — це обстановка на окремій території або об'єкті, що склалася внаслідок аварії, катастрофи, стихійного лиха, епідемії чи іншого небезпечного явища, яка призвела або може призвести до загибелі людей, значних матеріальних втрат, порушення умов життєдіяльності (відповідно до Закону України «Про правовий режим надзвичайного стану»). В умовах збройного конфлікту або гібридної війни, до якої належать ракетні обстріли, масовані авіаудари чи кібератаки, поняття надзвичайної ситуації набуває нового сенсу, оскільки ці явища можуть відбуватися повторно і систематично, а відповідні органи управління повинні реагувати швидко та ефективно в умовах обмежених ресурсів.

Повторні удари, особливо коли вони здійснюються з короткими інтервалами часу, значно ускладнюють процес реагування і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Ось декілька конкретних прикладів із бойового досвіду: повторні повітряні удари під час виконання заходів ліквідації НСВХ з використанням 5-х БпЛА по об'єкту військової частини з інтервалом 15-20 хв, повторні повітряні удари під час виконання заходів ліквідації НСВХ з використанням 3-х БпЛА по об'єкту військової частини з інтервалом 15-20 хв., радіус влучання складав 150-200м. Основна проблема полягає в тому, що ресурси, які вже були задіяні на первинному етапі реагування, вичерпуються, а нові сили й засоби часто не встигають мобілізуватися. У такій ситуації критично важливою є здатність системи цивільного захисту до швидкого переналаштування, ефективного управління, а також гнучкої логістики.

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України (2012), система цивільного захисту включає комплекс організаційних, технічних, медичних та інших заходів, спрямованих на захист населення і територій від загроз природного, техногенного і воєнного характеру. Згідно з цим документом, ліквідація наслідків надзвичайної ситуації передбачає здійснення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, а також медичну, соціальну та матеріальну допомогу постраждалим. У реальності повторні удари значно ускладнюють координацію між службами, унеможливають стабільне

постачання необхідного обладнання та матеріалів, і загрожують безпеці самих рятувальників.

Одним із ключових викликів стає нестача ресурсів — як матеріальних, так і людських. Обмежена кількість техніки, дефіцит пального, нестача медичних препаратів або перевантаження лікарень суттєво знижують ефективність реагування. У таких умовах постає питання пріоритетності: кому першочергово надавати допомогу, які об'єкти рятувати в першу чергу, як забезпечити життєдіяльність критично важливих інфраструктур. При цьому слід дотримуватися принципів міжнародного гуманітарного права та базових стандартів надання першої допомоги, зокрема, визначених у документах Міжнародного комітету Червоного Хреста.

Практика багатьох країн, що переживали аналогічні виклики, свідчить про важливість попереднього стратегічного планування, моделювання сценаріїв розвитку надзвичайних ситуацій, а також створення резервів критичних ресурсів. Наприклад, ізраїльський досвід демонструє ефективність багаторівневої системи оповіщення, мережі укриттів і мобільних рятувальних груп, здатних діяти автономно протягом тривалого часу. В Україні також функціонує Державний резерв, який покликаний забезпечити оперативну підтримку під час криз, але у випадках повторних ударів його обмеження стають очевидними.

Для вирішення проблеми нестачі ресурсів можна розглядати кілька системних підходів. Один із них — це налагодження гнучкої логістичної системи, яка дозволяє перерозподіляти ресурси між регіонами залежно від змін оперативної обстановки. Застосування цифрових технологій і аналітичних платформ може суттєво покращити процес обліку, моніторингу та передислокації ресурсів. Наприклад, впровадження систем електронного обліку гуманітарної допомоги або мобільних додатків для координації волонтерської допомоги довело свою ефективність під час масових евакуацій у 2022–2023 роках.

Іншим напрямом є розвиток місцевих ініціатив і залучення населення до первинного реагування. Навчання громадян навичкам надання першої медичної допомоги, евакуації, базової самозахисту не тільки знижує навантаження на рятувальні служби, але й сприяє збереженню людського потенціалу. Документально це відображено у Національній стратегії з питань цивільного захисту на 2021 рік, де зазначено про важливість розвитку культури безпеки серед населення.

Ще один аспект — це міжнародна співпраця. Підписані Україною угоди з Європейським союзом, НАТО та ООН дозволяють залучати технічну, медичну та експертну допомогу під час надзвичайних ситуацій. Наприклад, Механізм цивільного захисту ЄС уже неодноразово надавав підтримку Україні у вигляді пожежної техніки, польових шпиталів та експертних команд з оцінки наслідків.

Необхідно також звернути увагу на психологічну стійкість як окремий ресурс. Повторні удари спричиняють не тільки фізичні руйнування, але й серйозний стрес серед населення. Тому в системі реагування мають бути передбачені психологічні служби підтримки, кризові телефони та мобільні групи психологів. Це відповідає рекомендаціям Всесвітньої організації охорони здоров'я, яка наголошує на важливості психосоціальної допомоги в умовах катастроф.

Висновок

Отже, ефективна ліквідація наслідків надзвичайної ситуації під час повторних ударів в умовах дефіциту ресурсів вимагає не лише оперативних дій, але й наявності цілісної, системної стратегії, що поєднує в собі гнучке управління, міжвідомчу координацію, розвиток цифрових інструментів, активну мобілізацію громадськості та широке залучення міжнародної допомоги.

Ключовим чинником стає здатність системи адаптуватися до змінної обстановки, оперативно перерозподіляти обмежені ресурси, приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності та ефективно використовувати як державні, так і волонтерські або приватні ініціативи. Важливою складовою також є забезпечення стійкості критичної інфраструктури, зокрема об'єктів енергетики, медицини та зв'язку, які мають функціонувати безперервно навіть під час багатократних атак.

Усі вищезазначені елементи повинні бути чітко прописані в стратегічних документах, нормативно-правових актах та адаптовані до умов конкретних територій через локальні та регіональні оперативні плани реагування. Необхідно передбачати сценарії повторного ураження, механізми евакуації, альтернативні маршрути доставки допомоги та забезпечення самозарадності громад. Лише інтегроване, мультисекторальне бачення проблеми, засноване на поєднанні наукового аналізу, практичного досвіду та міжнародних стандартів, дозволить не лише мінімізувати людські та матеріальні втрати, а й забезпечити стійкість суспільства до повторюваних кризових явищ, підтримуючи безпеку, стабільність і надію навіть в умовах найскладніших викликів сучасності.

Список літератури

1. Кодекс цивільного захисту України. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/5403-17> (дата звернення: 09.04.2025).
2. Україна 3. Цивільний кодекс України : чин. законодавство зі змін. та допов. станом на 1 верес. 2018 р. : (офіц. текст). Київ : ПАЛІВОДА А.В., 2018. 448 с.
3. СІСН Р. Б. Правила поведінки під час обстрілів: має знати кожен - Компанія "Січ-Україна". *Компанія "Січ-Україна"*. URL: <https://sich.ua/domedychna-dopomoha/pravyla-povedinky-pid-chas-obstriliv-maie-znaty-kozhen/> (дата звернення: 09.04.2025).
4. Slovo i Dilo. Терор «повторних ударів»: росія вдається до інтервальних обстрілів цивільних об'єктів з метою знищення рятувальників. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2024/04/25/statija/bez-peka/teror-povtornyx-udariv-rosiya-vdayetsya-intervalnyx-obstriliv-cyvilnyx-obyektiv-metoyu-znyshhennya-ryatuvalnykiv> (дата звернення: 09.04.2025).

УДК 614.84:629.734

*Ю.Б. Добровольський ЗНК з ННР – ННЧ, доц., К.В. Кучмій, Д.С. Заріцький
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)*

Впровадження оператора БПЛА у склад пожежного розрахунок

Запропоновано: БПЛА, пожежний розрахунок, оператор безпілотної, розвідка пожежі, надзвичайні ситуації, рятувальні операції, моніторинг пожеж, керування пожежесасінням, безпека рятувальників.

Включення оператора безпілотних літальних апаратів (БПЛА) до складу пожежного розрахунку дозволить: Проводити швидку та безпечну розвідку місця надзвичайної ситуації (НС).

Оцінювати масштаби пожежі, визначати небезпечні зони та прогнозувати її поширення.

Надавати керівнику гасіння пожежі (КГП) актуальні дані для прийняття рішень. Координувати дії рятувальників, виявляти постраждалих та небезпечні об'єкти (наприклад, вибухонебезпечні речовини).

Приклади використання в Україні.

1. Лісові пожежі в Чорнобильській зоні (2020 р.) (рис.1) БПЛА могли б визначати напрямок поширення вогню, радіаційний фон та небезпечні ділянки для рятувальників.



Рис.1 – Пожежа в Чорнобильському лісі

2. Пожежа на складі боєприпасів у Балаклії (2017 р.) (рис.2) аналіз з повітря допоміг би уникнути необґрунтованого ризику для пожежних.



Рис.2 – Пожежа в Балаклії

3. Обстріли та пожежі в прифронтових містах (Маріуполь, Сєвєродонецьк) (рис.3) оперативний моніторинг місць пожеж під час бойових дій.



Рис.3 – Пожежа в Маріуполі

Досвід інших країн.

США пожежні служби використовують БПЛА наприклад, DJI Mavic, Matrice (рис.4) для моніторингу лісових пожеж у Каліфорнії.



Рис.4 - DJI Mavic, Matrice

Канада безпілотники застосовуються для оцінки пошкоджень після пожеж у важкодоступних районах.

Ізраїль БПЛА використовують для пошуку постраждалих під час пожеж у міській забудові (рис.5).



Рис.5 - Ізраїльський БПЛА HERO-400EC

Висновок.

Впровадження оператора БПЛА у пожежні розрахунки значно підвищить ефективність роботи рятувальників, зменшить ризики для життя персоналу та дозволить оперативніше реагувати на НС. Досвід інших країн доводить ефективність цього підходу, що особливо актуально для України в умовах воєнного стану та зростання кількості техногенних аварій.

Список літератури

1. Федеральне агентство з надзвичайних ситуацій (FEMA) – звіти про застосування дронів у ліквідації пожеж ([FEMA.gov](https://www.fema.gov))
2. Дослідження Національного інституту стандартів і технологій (NIST) – ефективність БПЛА у пожежній розвідці ([NIST.gov](https://www.nist.gov))
3. Повідомлення канадської пожежної служби (Canadian Wildland Fire Information System) використання дронів у моніторингу лісових пожеж (cwfis.cfs.nrcan.gc.ca)
4. Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) – офіційні звіти про ліквідацію пожеж ([dsns.gov.ua](https://www.dsns.gov.ua))
5. Аналітичні матеріали Міністерства внутрішніх справ України щодо наслідків пожеж у зоні бойових дій (mvs.gov.ua)
6. Огляд ринку безпілотників для аварійно-рятувальних операцій (DJI Enterprise, Parrot) (enterprise.dji.com)
7. Досвід ізраїльських служб з використання дронів у надзвичайних ситуаціях (Israel Fire and Rescue Authority) ([102.gov.il](https://www.102.gov.il))

УДК 625.7:623.4:629.34(045)

О.Г. Водчиць Начальник КВП НАУ, к.т.н., доц., К.С. Лазебник
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Особливості експлуатації військових автомобільних доріг взимку

У роботі розглянуто вплив зимових погодних умов на стан військових доріг, особливості різних типів покриття, дії інженерних підрозділів та нормативні вимоги. Визначено ключові фактори, що впливають на можливості проїзду і безпеку експлуатацію доріг у зимовий період.

Зимовий період значно ускладнює експлуатацію військових автомобільних доріг. Морози, відлиги, снігопади, ожеледь і крижаний дощ негативно впливають на покриття та безпеку руху. При низьких температурах асфальт і бетон втрачають еластичність, утворюються тріщини, які розширюються при повторному замерзанні води. Відлиги спричиняють просідання та руйнування основи дороги. Крижаний дощ робить поверхню слизькою, знижуючи зчеплення коліс, що особливо небезпечно для важкої техніки. Снігові замети можуть повністю блокувати рух, тому для забезпечення проїзду необхідне постійне втручання інженерних підрозділів.

До автомобільних доріг Міністерства оборони України належать автомобільні дороги спеціального призначення, які були побудовані за рахунок статей витрат кошторису Міністерства Оборони України і з'єднують військові містечка з автомобільними дорогами загального користування, вулицями, дорогами міст та інших населених пунктів, а також автомобільні дороги на територіях навчальних центрів і полігонів.

Автомобільні дороги класифікуються за типом дорожнього покриття: цементобетонні; асфальтобетонні; щебеневі (гравійні), оброблені органічними в'язучими матеріалами; бруківки; ґрунтові укріплені.

Тип дорожнього покриття безпосередньо впливає на здатність дороги витримувати зимові навантаження. Асфальтобетонні дороги, зазвичай, мають хорошу якість проїзду за нормальних температур, однак узимку стають особливо вразливими до руйнувань. Через зміну температурного режиму, відбувається швидке розшарування верхнього шару, утворення ям та вибоїв, особливо в місцях високого навантаження. Бетонні дороги є більш морозостійкими, але мають менший коефіцієнт тертя, через що на них частіше утворюється лід. Крім того, бетон гірше амортизує удари, тому на ньому швидше з'являються тріщини при проходженні важкої техніки. Ґрунтові та щебеневі дороги - це найслабша ланка в системі транспортного забезпечення взимку. Вони втрачають можливість проїзду під час відлиги, коли перетворюються на суцільну багноюку, а після морозів - стають жорсткими, з глибокими колями та нерівностями. Техніка на таких дорогах часто буксує або втрачає хід.

У забезпеченні надійної експлуатації доріг в умовах бойових дій особливу роль відіграють інженерні війська. Їхні функції охоплюють широке коло завдань: від будівництва нових доріг та зміцнення існуючих, до оперативного ремонту, очищення від снігу, маскування маршрутів і розмінування. У зимовий період

підрозділи інженерних військ здійснюють організацію проїзду на складних ділянках, використовуючи інженерну техніку - бульдозери, снігоочисники, грейдери. Вони також облаштовують настили з деревини, металевих плит або геотекстилю на болотистих чи промерзлих ділянках, встановлюють тимчасові дорожні знаки, направляючи та інші інженерні споруди. Надзвичайно важливою є їхня участь у мінно-вибуховому забезпеченні доріг - зокрема, у виявленні та знешкодженні мін, що ускладнюють проїзд у зоні бойових дій.

Експлуатація військових доріг регламентується низкою стандартів і нормативних документів. У Збройних Силах України діють бойові статuti, настанови з інженерного забезпечення, керівництва з експлуатації автомобільної техніки в особливих умовах. Згідно з цими документами, визначаються допустимі межі снігового покриву для руху різних типів техніки, вимоги до застосування протиожезедних матеріалів, терміни розчищення маршрутів, порядок відновлення дорожнього покриття. Також регламентуються дії щодо евакуації зламаной техніки, організації об'їзних маршрутів, використання дорожніх блокуєстів та засобів контролю трафіку в умовах низьких температур і обмеженої видимості.

Взимку важливою проблемою стає не лише збереження проїзності, а й зменшення зносу техніки, яка працює в складних умовах. При значному зниженні температури мастила і технічні рідини густішають, що ускладнює запуск двигунів і знижує ефективність роботи вузлів машин. Військові частини змушені застосовувати підігрівачі, акумуляторні платформи, спеціальні укриття, щоб зберегти техніку у готовому до виїзду стані. На маршрутах також можуть бути облаштовані пункти обігріву, тимчасові ремонтні майданчики та пункти технічної допомоги, що дозволяє швидко реагувати на поломки. [4].

Роботи з експлуатаційного утримання автомобільних доріг направлені на попередження або ліквідацію результатів впливу на дорогу і дорожні споруди різноманітних природних факторів: опадів, поверхневих і ґрунтових вод, вітру, температури тощо, а також на підтримання доріг у чистоті і порядку. Роботи з експлуатаційного утримання автомобільних доріг і дорожніх споруд включають: технічний нагляд за дорогою, дорожніми спорудами та смугою відведення для своєчасного виявлення та усунення дефектів на них, забезпечення роботи елементів дороги і споруд у різні періоди року, утримання їх в експлуатаційному стані згідно з ДСТУ 3587-97 "Безпека дорожнього руху. Автомобільні дороги, вулиці та залізничні переїзди. Вимоги до експлуатаційного стану" (далі – ДСТУ 3587-97), зимове утримання, інженерно-технічні та аварійні роботи.

Окрему увагу приділяють питанням маскуванню та захисту маршрутів. Узимку, коли лісосмуги розріджені, а сніг створює контрастне фонове середовище, військові колони стають легшими для виявлення з повітря. Тому вживаються заходи для мінімізації теплового випромінювання, використання природного рельєфу та снігових бар'єрів для прикриття доріг. Під час переміщення техніки часто застосовується графік зменшеної світлової активності (рух у сутінках або вночі), а також посилюється радіоелектронна безпека маршруту. Варто згадати і про логістичну складову. В умовах зими забезпечення передових підрозділів паливом, боєприпасами та продовольством ускладнюється через зниження швидкості руху, часті пробуксовування, потребу в супроводі снігоочисної техніки. Тому планування маршрутів і часових вікон здійснюється з урахуванням метеопрогнозу, запасів ресурсів і можливості створення резервних

маршрутів. Особливо актуально це у гірських або лісистих районах, де один напрям може виявитися єдиною можливістю у разі погіршення погодних умов.

Зимове утримання доріг включає ще одну важливу складову - захист від лавин, снігових зсувів і обмерзання мостів. Інженерні підрозділи здійснюють перевірку мостів, труб та естакад на наявність обмерзання, утворення бурульок або скупчення льоду, які можуть завадити руху або спричинити обвал конструкцій. Особливо уважно проводяться обстеження передових ділянок - там, де навантаження найінтенсивніше, а ремонтна підтримка мінімальна. У зоні бойових дій дороги часто піддаються вогневому впливу або підривам. Зимові умови ускладнюють відновлення таких ділянок, тому використовуються збірні модульні елементи, тимчасові прокладки з деревини або навіть понтонні платформи. Усе це дозволяє швидко відновити проїзд, навіть у найскладніших умовах. Іноді траси змінюються в реальному часі - для цього застосовуються мобільні штаби управління дорожнім рухом.

Оскільки бойові дії можуть тривати місяцями, зимове навантаження на дороги набуває кумулятивного ефекту - щоденне використання, перепади температур, маса техніки, а також вплив хімічних матеріалів і вологи призводять до стрімкого зниження ресурсу покриття. У зв'язку з цим створюються мобільні групи з моніторингу стану дорожньої мережі, які своєчасно передають інформацію про необхідність ремонту або зміни маршруту. Це дозволяє запобігати аваріям і зберігати боєздатність частин, які залежать від логістики.

Ще одним викликом є психологічний та фізичний стан особового складу, що виконує завдання на дорогах. Довге перебування в холоді, обмеженість у русі, підвищена концентрація під час керування технікою в умовах поганої видимості та слизького покриття призводять до швидкого виснаження. Тому в організації експлуатації доріг взимку враховується необхідність чергування, ротації особового складу, а також створення умов для відпочинку і відновлення.

Зимове утримання автомобільних доріг здійснюється згідно з єдиними правилами зимового утримання автомобільних доріг, затвердженими наказом Державної служби автомобільних доріг України від 15 листопада 2005 року № 525 (ПГ.1-218-118), Технічними правилами ремонту і утримання вулиць та доріг населених пунктів. Уся система заходів із зимового утримання автомобільних доріг повинна забезпечити умови для руху автотранспорту, максимально полегшити та зменшити фінансові витрати на виконання робіт з ліквідації зимової слизькості.

З огляду на всі ці фактори, можна зробити висновок, що експлуатація військових автомобільних доріг узимку є одним із найбільш критичних напрямів у системі тилового і бойового забезпечення. Вона вимагає високого рівня підготовки, чіткої координації між підрозділами, постійного моніторингу ситуації на місцях і гнучкості в прийнятті рішень. Злагоджені дії інженерів, командирів, водіїв та логістів — запорука ефективного функціонування транспортної мережі в найскладніших умовах.

Висновок

Ключову роль у забезпеченні проїзду відіграють інженерні війська, які відповідають за розчищення, ремонт, облаштування настилів та розмінування

доріг. Їхня робота є критично важливою для безперервного руху військової техніки. Зимові умови суттєво ускладнюють експлуатацію військових автомобільних доріг, впливаючи на стан покриття та безпеку руху техніки. Морози, снігопади, відлиги та ожеледиця спричиняють руйнування доріг і зниження проїзду, особливо на ґрунтових маршрутах. Поведінка асфальтних, бетонних і ґрунтових покриттів у зимовий період суттєво різниться, що потребує врахування при плануванні маршрутів.

Експлуатація доріг у ЗСУ регламентується відповідними нормативними документами, які визначають вимоги до зимового утримання. Комплексний підхід — врахування погодних умов, типу покриття, дій інженерних підрозділів і дотримання стандартів — є основою ефективного функціонування військових маршрутів у зимовий період.

Список літератури

1. Автомобільні дороги ДБН В.2.3-4:2015
2. Автомобільні дороги ГБН В.2.3-37641918-559:2019
3. Наказ міністерства оборони
4. В.С. Степура - Основи експлуатації автомобільних доріг і аеродромів
5. Наказ МОУ 23.09.2020 № 348. Про внесення змін до інструкції з експлуатації аеродромів державної авіації України.

УДК 614.84:614.841.2

*О.Г. Водчиць Начальник КВП НАУ, к.т.н., доц., С.А. Лободенко, Д.О. Доценко
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)*

Використання рукавів та стволів високого тиску в пожежогасінні

*запропоновано: Рукави високого тиску, Пожежні стволи високого тиску,
Економія вогнегасної речовини, Безпечне пожежогасіння.*

1. Економія вогнегасної речовини менший витрата води або піни за рахунок більш ефективного розпилення.

2. Збільшення дальності та точності подачі можливість працювати на відстані без наближення до небезпечної зони.

3. Менша кількість персоналу компактні рукави легше розгортати, що пришвидшує реакцію.

Приклади застосування.

1. Пожежі в обмежених просторах (метро, шахти, підземні парковки)

Техніка: Рукави високого тиску (тиск 40–100 бар) з компактними розгалужувачами.

Результат: Можливість подавати воду через вузькі проходи без втрати потужності струменя.

Випадок в Україні: Гасіння пожежі у київському метро (2020 р.) (рис.1) застосовувалися стволи високого тиску для локалізації вогню без залучення великої кількості води.



Рис.1 – Фото гасіння пожежі в метро.

2. Ліквідація пожеж на промислових об'єктах (нафтобази, хімічні заводи)

Техніка: Пінні стволи високого тиску (наприклад, Akron TurboJet) (рис.2).



Рис.2 - Akron TurboJet

Результат: Швидке утворення щільного пінного покриття для ізоляції вогню.

Випадок в Україні: Пожежа на нафтобазі у Василькові (2015 р.) (рис.3) завдяки стволам високого тиску вдалося уникнути масштабного вибуху.

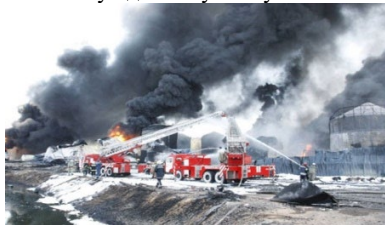


Рис.3 – пожежа в Василькові

3. Гасіння лісових пожеж (важкодоступні ділянки)

Техніка: Переносні модулі високого тиску (наприклад, Rosenbauer High Pressure).

Результат: Можливість подавати воду на великі відстані з мінімальними витратами.

Випадок в Україні: Лісові пожежі в Чорнобильській зоні (2020 р.) (рис.4) використовувалися мобільні насосні станції для ефективного гасіння.



Рис.4 – Пожежа в Чорнобильському лісі

Актуальність технології

Для ЗСУ: Захист критичної інфраструктури під час обстрілів (ефективне гасіння з мінімальним використанням ресурсів).

Для цивільного сектору: Швидке реагування в умовах обмеженої доступності води (села, віддалені райони).

Висновок

Це сучасне, інноваційне рішення, яке забезпечує ефективне пожежогасіння з мінімальними витратами ресурсів та часу. У сучасних умовах, коли важлива кожна секунда, технології високого тиску відкривають нові можливості для підвищення ефективності роботи пожежно-рятувальних підрозділів.

На відміну від традиційних систем, обладнання високого тиску дозволяє використовувати менший об'єм води для досягнення того ж гасильного ефекту.

Це особливо важливо в умовах обмеженого доступу до джерел водопостачання або під час роботи у важкодоступних місцях, таких як багатоповерхові будівлі, гірська місцевість або промислові об'єкти зі складною інфраструктурою.

Крім того, стволи високого тиску формують дрібнодисперсну водяну завісу, яка ефективно охолоджує зону горіння та перешкоджає поширенню полум'я. Така технологія дозволяє швидше локалізувати пожежу та зменшити шкоду, завдану як будівлям, так і навколишньому середовищу.

Список літератури

1. Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС). Настанови з пожежогасіння. URL: www.dsns.gov.ua ДСТУ EN 671-1:2019 "Системи пожежогасіння. Рукавні системи. Частина 1: Рукави напівжорсткі з'єднання"
2. Каталог продукції Rosenbauer (2023). Розділ про обладнання високого тиску. URL: www.rosenbauer.com
3. Технічний паспорт ствола високого тиску Akron TurboJet. URL: www.akronbrass.com
4. Дослідження НДІ пожежної безпеки України (2021) "Ефективність застосування обладнання високого тиску"
5. Міжнародний журнал "Fire Technology" (2022). Стаття про оптимізацію витрат вогнегасних речовин
6. Звіт про гасіння пожежі в Київському метро (2020). Архів ДСНС м. Київ
7. Інтерв'ю з начальником пожежної частини №15 м. Львів (журнал "Пожежна справа", №4, 2023)
8. Навчальні матеріали Академії ДСНС України

УДК 693.5:699.84

*М.О. Ярмольчик ННДЛ., др. філософії (PhD), О.В. Любарська,
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)*

Вибір матеріалів для м'якої покрівлі: переваги та недоліки

Тема досліджує різні матеріали для м'якої покрівлі, такі як бітумна черепиця, рулонні матеріали та мембрани. Розглядаються їх переваги, зокрема водонепроникність та довговічність, а також недоліки, включаючи високу вартість монтажу та чутливість до пошкоджень. Аналіз допомагає вибрати оптимальний матеріал для конкретних умов.

М'яка покрівля є популярним рішенням для покриття дахів завдяки своїм технічним характеристикам та естетичним перевагам. Вибір матеріалів для м'якої покрівлі залежить від ряду факторів, таких як кліматичні умови, бюджет, тип будівлі та вимоги до довговічності[1]. Тип будівлі також суттєво впливає на вибір матеріалів для покрівлі. Для приватних будинків, дач або котеджів часто обирають матеріали, які дозволяють створити естетично привабливий вигляд, що відповідає загальному архітектурному стилю будівлі. Водночас для промислових і комерційних об'єктів важливими є не лише естетика, а й технічні характеристики, такі як стійкість до механічних пошкоджень, термічна ізоляція та здатність витримувати інтенсивні навантаження. Найпоширенішими матеріалами є бітумна черепиця, рулонні матеріали та мембранні покрівлі.

Переваги:

- **Бітумна черепиця**, легкість монтажу, різноманітність кольорів і форм, хороша водонепроникність;
- **Рулонні матеріали**, економічність, простота в установці, хороша гнучкість;
- **Мембранні покрівлі**, висока стійкість до механічних пошкоджень, довговічність, стійкість до ультрафіолету, екологічність, легкість монтажу, мінімальний догляд.

Недоліки:

- **Бітумна черепиця**, чутливість до високих температур, короткий термін служби порівняно з іншими матеріалами, схильність до пошкоджень під час сильних вітрів, вимагає регулярного обслуговування, обмежені можливості для установки в холодному кліматі, висока вартість монтажу;
- **Рулонні матеріали**, схильність до механічних пошкоджень, потреба в додатковому захисті від ультрафіолету, короткий термін служби, не підходить для великих ухилів даху, складність монтажу;
- **Мембранні покрівлі**, висока вартість, складність монтажу в порівнянні з іншими матеріалами.

В порівнянні з усіма видами м'якої покрівлі, їх перевагами та недоліками, для казарм найкраще підходять мембранні покрівлі (ПВХ, ТПО). Вони забезпечують високу довговічність, стійкість до ультрафіолетового

випромінювання та механічних пошкоджень, що критично важливо для об'єктів, які піддаються великим навантаженням і різким погодним умовам [2]. Мембранні матеріали також мають відмінні водоізоляційні властивості, що робить їх ідеальними для забезпечення надійного захисту від вологи. Вони легко адаптуються до різних кліматичних умов, що додає їм універсальності.

Попри високу вартість матеріалу та необхідність професійного монтажу, мембранні покрівлі стають найкращим варіантом для казарм завдяки їхній довговічності, стійкості до зовнішніх впливів та низьким витратам на обслуговування в майбутньому. Враховуючи важливість тривалої експлуатації без необхідності частих ремонтів, мембранні покрівлі є оптимальним вибором для таких об'єктів, де надійність і довговічність є пріоритетними.

Монтаж мембранної покрівлі є технічно складним процесом, що вимагає професіоналізму і точності. При правильному виконанні робіт мембранна покрівля забезпечить надійний захист від вологи, тривалий термін експлуатації.

Також важливо, що мембранні покрівлі володіють енергоефективними властивостями, адже багато з них мають відображаючі властивості, що допомагає знижувати енергоспоживання для охолодження будівель. Тому інвестиції в мембранні покрівлі, незважаючи на їх високу вартість на етапі монтажу, є економічно доцільними в довгостроковій перспективі, оскільки вони забезпечують відмінну стійкість, енергоефективність і зменшення витрат на обслуговування.

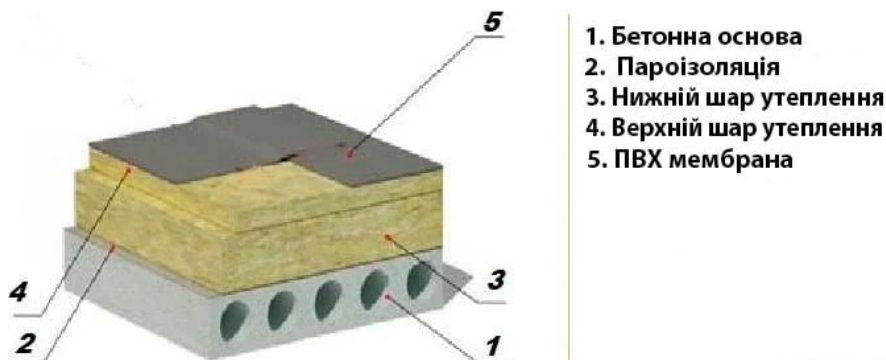


Рис. 1. Схема монтажу м'якої покрівлі

Висновок

Вибір матеріалів для м'якої покрівлі залежить від багатьох факторів, таких як кліматичні умови, тип будівлі, бюджет та вимоги до довговічності. Кожен матеріал має свої переваги та недоліки:

бітумна черепиця - економічна та легка в монтажі, але з обмеженим терміном служби;

рулонні покрівельні матеріали - дешеві та прості в установці, але потребують регулярного обслуговування та захисту від пошкоджень;

мембранні покрівлі - довговічні та стійкі до зовнішніх впливів, але дорогі в монтажі.

Для об'єктів, де важлива надійність і тривала експлуатація, такі матеріали, як мембрани, є оптимальним вибором, хоча й потребують значних початкових витрат.

Однак, вибір покрівельного матеріалу також має враховувати конкретні умови експлуатації: наприклад, для дачних будинків або будівель з невисоким навантаженням на дах можуть підійти більш економічні варіанти, такі як бітумна черепиця або рулонні матеріали. В той час, як для комерційних та промислових будівель, де важливі довговічність та мінімальний рівень обслуговування, найбільш доцільними будуть мембранні покрівлі. Тому, вибір матеріалу для покрівлі має бути збалансованим, з урахуванням специфічних вимог до експлуатації, а також довгострокових витрат на обслуговування і ремонт покрівлі.

Список літератури

1. Сидоренко В.М. (2019). *Технічний аналіз покрівельних матеріалів для будівель*. Одеса: ОНПУ.
2. Мельник О.І. (2020). *Покрівельні матеріали: технічні характеристики та застосування*. Львів: ЛНУ.

УДК 355.233:159.922.6-053.9

О. Поліщук, І.А. Степанюк, Є.В. Матус,
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Спілкування молодого офіцера з підлеглим особовим складом 40+

Розвиток умінь і навичок спілкування молодого офіцера з іншими підлеглими у віці 40+ сьогодні. Це передбачає розвиток лідерських якостей, таких як справедливість і відповідальність, а також підвищення авторитету. Розгляд ефективного способу спілкування з досвідченим персоналом у контексті Збройних Сил України має вирішальне значення для успішного виконання місії, це сприяє успішному виконанню місії.

Сьогодні в Збройних Силах України багато людей похилого віку перебувають у підпорядкуванні молодших офіцерів, що створює велику перешкоду для спілкування молодих офіцерів зі старшими підлеглими. Різниця між поколіннями часто призводить до різних стилів спілкування: старші військовослужбовці віддають перевагу традиційним, офіційним методам спілкування, тоді як молодші офіцери частіше використовують сучасні, менш формальні методи спілкування. Це може призвести до труднощів у взаєморозумінні, тому необхідно розробити продуману стратегію спілкування, яка враховує ці деталі.

Для військовослужбовців старшого покоління досить важливо щоб під час вирішень питань, також враховувалась їхня думка. Для них важливо відчувати свою значущість і визнання досвіду, так як недооцінка їх знань може викликати супротив, зниження мотивації та прихований саботаж наказів.

Молодий командир повинен володіти багатим словниковим запасом, уникати молодіжного сленгу, використовувати конкретно та стисло викладені думки.

Підлегли старшого віку чутливі до проявів неповаги або зверхності у поведінці.

Ефективне спілкування не залежить від однієї особи. Отриманий зворотній зв'язок від підлеглих допоможе коригувати стиль управління та адаптуватись до потреб підрозділу.

Потрібно завойовувати авторитет, він не дається за призначенням на посаду чи отриманням вищого звання, він формується часом та діями.

Військовослужбовці старшого покоління мають великий досвід, тому виявити слабкі місця у підготовці молодого командира для них не складе великої проблеми. Молодий командир має постійно самовдосконалюватись, бути зразком у володінні різними видами озброєння та техніки, знати статут Збройних Сил України, використовувати нові тактичні прийоми.

Молодий офіцер повинен залишатися об'єктивним у ставленні до всього особового складу, не дозволяючи віку чи іншим чинникам впливати на прийняття рішень.

Молодий командир має стати не лише «командиром», а і лідером, який буде прикладом для своїх підлеглих, та не вимагатиме того що не зможе зробити сам.

Таблиця 1.

Вікові відмінності у військовій комунікації: виклики і підходи

Обставина	Проблема	Вирішення проблеми
Вікові відмінності	Різний життєвий досвід, ставлення до авторитетів	Поважне ставлення, визнання досвіду старших військових
Стиль керівництва	Молодий офіцер може бути менш формальним, використовує новітні технології	Збалансований стиль: поєднання авторитету та відкритості
Комунікація	Можливі бар'єри через різне сприйняття форм спілкування	Використання зрозумілої мови, уникнення надмірної неформальності
Довіра та взаєморозуміння	Недовіра з боку старших підлеглих до молодшого командира	Послідовність, компетентність, справедливе ставлення
Мотивація підлеглих	Старші військовослужбовці можуть мати іншу мотивацію (стабільність, повага)	Індивідуальний підхід, врахування особистих цінностей
Конфліктність	Можливе виникнення напруги через відмінності у поглядах чи досвіді	Вирішення конфліктів через діалог, слухання та компроміси
Впровадження змін	Старші можуть бути менш відкритими до нововведень	Поступове впровадження змін, пояснення переваг
Психологічна сумісність	Різне сприйняття авторитету та підпорядкування	Розвиток емоційного інтелекту, толерантність, повага

Висновок

У сучасних умовах служби в Збройних Силах України важливою складовою ефективного управління підрозділом є налагодження конструктивної комунікації між молодими офіцерами та підлеглими старшого віку. Вікові, культурні та професійні відмінності можуть створювати бар'єри у взаєморозумінні, проте саме розумна стратегія спілкування, заснована на повазі, визнанні досвіду та справедливості, є ключем до подолання цих труднощів.

Молодий командир має не лише демонструвати високий рівень професіоналізму, але й постійно працювати над розвитком лідерських якостей. Авторитет у військовому колективі здобувається не посадою, а щоденними діями, рішучістю, компетентністю та здатністю до самовдосконалення. Тільки такий підхід дозволить об'єднати зусилля досвідчених військовослужбовців і нових командирів задля спільного досягнення мети та забезпечення ефективності бойових завдань.

Список літератури

1. https://document.kdu.edu.ua/info_zab/053_1659.pdf
2. Бочарова В.Г. Основи військової психології та педагогіки. – Харків: Університет внутрішніх справ, 2005.
3. Сидоренко О.М. Лідерство в Збройних Силах: теорія і практика. – Київ: НАОУ, 2018.
4. Ситник І.Г. Соціальна психологія у військових колективах. – Одеса: МОН України, 2020.
5. Чорнобай Ю.М. Культура управління військовим підрозділом. – Хмельницький: НУОУ, 2016.
6. Мельник В.П. Психологічна підготовка офіцера до управління особовим складом. – Львів: Академія сухопутних військ, 2019.
7. Kovalenko O.V. Features of communication between young commanders and experienced military personnel // Military Science Review. – 2021. – №4.

УДК 656.7.073:355.4(045)

О.С. Поліщук, А.О. Міняйло
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Використання військово-транспортної авіації для забезпечення логістики тилу в умовах бойових дій

Особливу увагу приділено ефективності використання авіаційних засобів для оперативного переміщення особового складу, озброєння, техніки та матеріально-технічних засобів у зону бойових дій та з неї. Аналізуються сучасні можливості авіаційного транспорту, фактори, що впливають на планування та проведення логістичних операцій з використанням повітряних суден, а також приклади успішного застосування авіації в умовах бойового протистояння.

В умовах інтенсивних бойових дій ефективне забезпечення логістики тилу набуває критично важливого значення для підтримання боєздатності військ, забезпечення їхніх нагальних потреб та успішного виконання бойових завдань. Серед різноманітних транспортних засобів військово-транспортна авіація (ВТА) відіграє особливу роль, надаючи унікальні можливості для швидкої доставки вантажів, евакуації поранених та перекидання особового складу в критично важливі райони. Її використання в логістичній системі тилу має ряд незаперечних переваг. По-перше, це висока швидкість доставки, адже літаки військово-транспортної авіації здатні долати значні відстані за короткий проміжок часу, що дозволяє оперативного транспортувати боєприпаси, паливо, медикаменти та інші критично важливі вантажі до районів, де наземні шляхи є зруйнованими або заблокованими. По-друге, це можливість доступу до важкодоступних територій, адже авіація може здійснювати посадку на невідготовлені майданчики, аеродроми з пошкодженою інфраструктурою або ж виконувати десантування вантажів і особового складу, забезпечуючи підтримку ізольованих чи оточених підрозділів. Крім того, гнучкість і оперативність ВТА дозволяють швидко реагувати на зміни в оперативній обстановці, перекидаючи ресурси туди, де виникає нагальна потреба, що робить логістичну систему більш адаптивною та живучою. Ще однією перевагою є можливість швидкої евакуації поранених і хворих із зони бойових дій до спеціалізованих медичних закладів, що підвищує їхні шанси на виживання. Оперативне перекидання резервів та підкріплень також є важливою функцією, що дозволяє зміцнювати бойові позиції в найуразливіших точках. Крім цього, військово-транспортна авіація забезпечує доставку спеціального обладнання та озброєння, які необхідні для успішного виконання бойових завдань.

Варто зазначити, що Збройні Сили України у сучасних умовах активно використовують наявні типи військово-транспортної авіації, зокрема літаки Ан-26, Ан-32, Ан-70 та Іл-76. Літак Ан-26 є багатоцільовим транспортним засобом, який використовується для доставки вантажів, десантування особового складу та евакуації. Ан-32, завдяки своїй потужній силовій установці, добре підходить для роботи в складних умовах і на високогірних аеродромах. Іл-76 має велику вантажопідйомність і здатен перевозити великогабаритну техніку та значні

обсяги вантажів. Також частково застосовуються модернізовані версії літаків та окремі зразки авіаційної техніки, отримані як допомога від партнерів. У перспективі розглядається можливість ширшого впровадження безпілотних транспортних систем для забезпечення тилових операцій в умовах високого ризику.

Разом із цим, використання військово-транспортної авіації має й певні недоліки. Насамперед, це висока вартість експлуатації, адже польоти вимагають значних витрат на паливо, технічне обслуговування, підготовку персоналу тощо. Значну роль відіграє й залежність від погодних умов — туман, опади, сильний вітер можуть унеможливити польоти. Також є вразливою до вогню засобів протиповітряної оборони противника, особливо під час зльоту та посадки. Вантажопідйомність літаків обмежена порівняно з можливостями наземного або залізничного транспорту, що впливає на обсяг вантажу, який може бути доставлений за один рейс. Для більшості типів літаків необхідна наявність підготовлених аеродромів, хоча частково цю проблему вирішують новітні модифікації авіатехніки. Необхідність забезпечення безпеки польотів вимагає додаткових заходів, таких як прикриття винищувальною авіацією або придушення ворожої ППО.

Щоб забезпечити ефективне використання військово-транспортної авіації в тилівій логістиці, необхідно дотримуватися низки ключових підходів. Ретельне планування та координація дій між підрозділами дозволяють уникнути неузгодженостей та втрат часу. Важливо встановлювати пріоритети в доставці вантажів, зосереджуючи зусилля на критично важливих матеріалах і евакуації поранених. Оптимізація маршрутів польотів і завантаження літаків дозволяє знизити витрати та підвищити ефективність місій. Паралельно слід приділяти увагу живучості авіації, впроваджуючи системи РЕБ, бронювання та засоби захисту, а також забезпечуючи прикриття з повітря. Підготовка льотного й технічного персоналу до дій в умовах бойових дій має вирішальне значення. Також ВТА повинна бути інтегрована в єдину систему логістики, що включає наземний і морський транспорт, для досягнення максимальної ефективності. Використання сучасних технологій - навігації, зв'язку, автоматизованих систем управління і розвантаження - також істотно підвищує якість логістичного забезпечення.

Перспективи розвитку військово-транспортної авіації передбачають створення нових типів літаків з покращеними характеристиками, зокрема підвищеною вантажопідйомністю, маневреністю та живучістю, вдосконалення авіаційного обладнання, розвиток важких вантажних безпілотників, здатних діяти в умовах підвищеного ризику, а також будівництво інфраструктури подвійного призначення. Впровадження сучасних інформаційно-логістичних систем дозволить оперативно координувати постачання, контролювати запаси та ресурси, підвищуючи загальну ефективність логістики.

Таким чином, військово-транспортна авіація залишається невід'ємною складовою тилового забезпечення в умовах сучасної війни. Її ефективне застосування дозволяє підтримувати боєздатність військ, знижувати ризики втрат та швидко адаптуватися до змін у бойовій обстановці. Подальший розвиток ВТА,

спрямований на інновації та інтеграцію в сучасну логістичну систему, відкриває нові можливості для забезпечення успішного ведення бойових дій.

Висновок

Військово-транспортна авіація в сучасних умовах є не просто засобом перевезення, а важливим інструментом стратегічного значення, що забезпечує гнучкість, мобільність і стійкість тилової логістики. З огляду на складність оперативної обстановки, динамічні зміни на лінії фронту та загрозу постійного вогневого впливу противника, використання ВТА дозволяє Збройним Силам України забезпечити безперервне постачання боєприпасів, пального, техніки та медичних засобів, поранених навіть у найбільш ізольовані або небезпечні райони. Застосування літаків демонструє здатність України адаптуватися до викликів війни та нарощувати авіаційний потенціал навіть у складних умовах. Розвиток вітчизняної авіаційної промисловості, впровадження сучасних технологій і збільшення номенклатури доступних повітряних платформ, включаючи безпілотні рішення, мають стати пріоритетами для країни в оборонному секторі.

Таким чином, військово-транспортна авіація вже сьогодні доводить свою стратегічну важливість для забезпечення обороноздатності держави. Успішне її використання в тилівій логістиці не лише покращує постачання військ, а й формує підґрунтя для подальших наступальних і оборонних дій. Системний підхід до її розвитку, модернізації та інтеграції з іншими компонентами логістичного забезпечення дозволить створити ефективну, адаптивну й живучу систему тилу, спроможну витримати тиск сучасної війни та забезпечити перемогу на полі бою.

Список літератури

1. Гришко С. В. (2018). Організація логістичного забезпечення Збройних Сил України. – К.: НаУОА.
2. Дорошенко В.І. (2020). Військова авіація: стратегічні аспекти використання в умовах сучасної війни. – Харків: ХНУПС.
3. Бекетов І.Г., Бутко М.М. (2021). Застосування авіаційного транспорту в системі військової логістики: сучасні виклики та тенденції. – Військово-науковий вісник, №2.
4. Бедрій Я., Тарнавський Є. "Військова логістика"
5. Залізнюк В. П., Платонов О. І., Яценко В. А., Григорак М. Ю., Габрієлова Т. Ю., Литвиненко С. Л. "Логістичні технології міжнародних перевезень та експедитування вантажів авіатранспортом: навчальний посібник"
6. Попов С.Е., Пуховий О.В., Жидкомлінов М.О. "Модель системи логістичного забезпечення радіотехнічних військ Повітряних Сил Збройних Сил України та її загальна характеристика"

УДК: 621.791.6:621.89:656.7

О.В. Сеченєв, М.С. Муромець, Д.О. Міщенко
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Вибір зварювального обладнання для ремонту технічних засобів служби пального в польових умовах

Зварювальна майстерня МС-А, яка входить до складу ПРМ-СГ, призначена для виконання в польових умовах ручного дугового та газового (ацетилено-кисневого) зварювання і різання, напівавтоматичного дугового зварювання та наплавлення дротами різних металів, включаючи алюміній і його сплави, у середовищі захисних газів аргону, вуглекислого газу. Нажаль, майстерня МС-А розроблена і виготовлена в сімдесятих роках минулого століття і на сьогодні не відповідає сучасним вимогам.

Майстерня мобільна за рахунок власного транспортного засобу, достатня для перевезення особового складу, обладнання та майна проте технічне оснащення не відповідають вимогам сьогодення та має недоліки, а саме: базове шасі майстерні застаріло, зварювальне обладнання має велику вагу та великі габаритні розміри тощо.

Тому на сьогодні виникає необхідність вибору та укомплектування майстерні універсальним зварювальним обладнанням для здійснення зварювання, як звичайних вуглецевих так і нержавіючих сталей, алюмінію та його сплавів, оскільки ремонт пошкоджених технічних засобів служби пального є одним з джерел поповнення втрат під час ведення бойових дій.

Для наукового обґрунтування щодо вибору універсального зварювального обладнання використаний порівняльний метод, а саме: аналіз доступних джерел (наукових статей, інструкцій з експлуатації на дану тему та вимог до зварювальних майстерень країн НАТО і України) та порівняння них з новими зразками українського та закордонного виробництва.

Для забезпечення аргано-дугової зварки і зварки покритими електродами необхідні джерела зварювальної дуги - зварні генератори з визначеними зовнішніми характеристиками ($V=f(I)$, де V - напруга, I - сила струму).

Так, для здійснення аргано-дугової зварки алюмінію та його сплавів вольфрамовими електродами і електродугової зварки сталі, покритими електродами потрібен зварний генератор з падучою зовнішньої характеристикою, а для здійснення полу автоматичної аргано-дугової зварки алюмінію і його сплавів електродами, які плавляться – генератор з жорсткої характеристикою (рис.1).

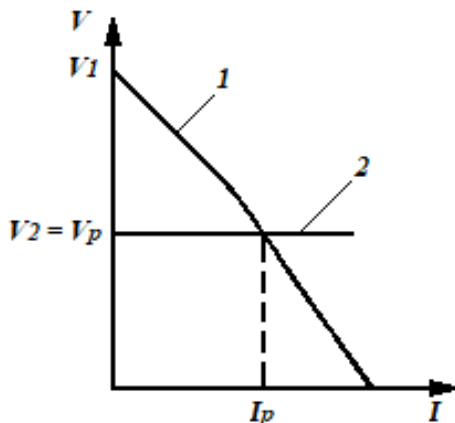


Рис.1. Зовнішні характеристики джерела живлення дуги:
1-падуюча характеристика; 2-жорстка характеристика;
 V_1 , V_2 - напруга холостого ходу; V_p , I_p - робоча напруга та струм

Крім того, зварювальне обладнання повинне мати мінімальну вагу і розміри для зручності розміщення його в майстерні і використання в польових умовах.

На сьогодні широко застосовується переносний зварювальний апарат типу EDON- 200 для ручного електродугового зварювання, різання, наплавлення чорних та кольорових металів електродами змінного (AC) або постійного (DC) струму, з можливістю аргонної зварки неплавким вольфрамовим електродом. Зовнішній вигляд апарату наведено на рис. 2.



Рис. 2. Зварювальний апарат типу EDON- 200

Технічна характеристика зварювального апарату EDON-200 наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Технічна характеристика зварювального апарату EDON- 200

Показник	EDON- 200
Напруга,В	220

Частота струму, Гц	50
Сила зварювального струму, А	20 - 200
Потужність, Вт	7100
Робочий електрод, мм	1.6 - 4
Робочий цикл, %	35
ККД, %	85
Номінально вихідна напруга на зварювальної дузі, В	28
Коефіцієнт потужності	0,93
Напруга холостого ходу, В	60
Габаритні розміри, мм	460x240x345
Вага нетто, кг	7,7
Вага брутто, кг	9,8

Для збільшення можливості зі зварювання в комплект майстерні доцільно включити електролізну газову установку типу “Ліга-02/22” для зварки, паяння і різання сталі та кольорових металів, що не потребує застосування обладнання з вогненебезпечним газом, окрім електричної мережі 220В/50 Гц та дистильованій води. Зовнішній вигляд установки наведено на рис. 3.



Рис. 3. Електролізна газова установка типу “Ліґа-02/22”

Використання установки “Ліґа-02/22” робить простим зварювання, пайку і різання сталі і кольорових металів, при наявності тільки електричної мережі і дистильованої води. Не потрібно ніяких важких балонів з вогненебезпечним газом. Зварювальна установка типу “Ліґа-02/22” працює з чистим полум'ям температурою до 2600 °С, отриманим при згорянні водню і кисню, вироблених шляхом електролізу води. Дуже легкий контроль продуктивності робить зварювальний апарат легкодоступним для виконання різних завдань.

Вбудована система контролю тиску і рівня подає сигнал у разі підвищення тиску і рівня над оптимальними і може вимкнути електричне живлення, забезпечуючи подвійну безпеку.

Технічна характеристика газової установки типу “Ліґа-02/22” наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Технічна характеристика газової установки типу “Ліга-02/22”

Показник	Значення
Живлення	220В, 50 Гц
Споживана потужність, кВт	3,5
Максимальне діюче значення струму, А	18
Тиск газу, атм.	до 0,4
Максимальна температура полум'я, °С	2600
Продуктивність газової суміші, л/хв	до 12
Середня витрата палива (води), см³/год	350
Час безперервної роботи, годин	4
Максимальна товщина зварювальної сталі, мм	4,5
Маса, кг	40

Висновок

Заміна старого зварювального обладнання сучасним обладнанням дає можливість збільшити продуктивність та якість зварювальних ремонтних робіт.

Вибране обладнання забезпечує заміну одного виду зварки іншим видом у випадку перебоїв в забезпеченні витратними матеріалами в польових умовах.

Крім того, запропоноване рішення дозволить покращити умови праці особового складу майстерені, а технічні характеристики пришвидшать процес ремонту та безпеки під час його виконання.

Список літератури

1. Технічні засоби транспортування та заправки паливом. О.Г. Водчиць, К.В. Ніконов, С.С. Дровнін. Ж.: ЖВІ НАУ, 2013.
2. Настанова з експлуатації ПРМС-СГ.
3. Тези та наукові статті на тему розробки сучасних рухомих засобів ремонту.
4. Аналіз результатів виконання завдань з відновлення технічного стану АЗЗТП пересувними майстернями в визначених районах у 2023 році, №370/6/2/2/25 тлг від 15.02.24

УДК 355.5:358.4

М.В. Гудков, к.т.н.,

А.І. Невеский

(Харківський національний університет
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна)

Підвищення якості процесу підготовки передових авіаційних навідників

Проведений порівняльний аналіз систем підготовки передових авіаційних навідників (ПАН) в Україні та офіцерів JTAC (англ. joint terminal attack controller) збройних сил Франції дозволив запропонувати шлях підвищення показників якості їх підготовки. Пропозиція полягає у зміні порядку та форми проведення презентаційного заняття на тренажері.

Аналіз досвіду ведення бойових дій, що поводяться частинами і підрозділами Збройних Сил (ЗС) України та іншими військовими формуваннями в ході відбиття збройної агресії російської федерації показує, що переважна кількість бойових завдань виконується із залученням авіаційного компоненту. Засобами цього компоненту виступають, як безпілотні, так і пілотовані літальні апарати (відповідно БПЛА та ЛА) [1]. Наведення на ціль (об'єкт удару, або розвідки) БПЛА здійснюють їх оператори, а наведення пілотованих ЛА (літаків, вертольотів) здійснюють передові авіаційні навідники (ПАН). Від рівня професійної майстерності (підготовки) особового складу операторів БПЛА, або ПАН у багатьох випадках залежала принципова можливість реалізації визначених місій та якості виконання поставлених для їх досягнення бойових задач. Як показав проведений аналіз застосування БПЛА та пілотованих ЛА в ході виконання бойових місій в переважній кількості випадків при нанесенні авіаційних ударів по особливо важливих цілях (тих, що мали оперативне значення), або їх розвідки виконувалися пілотованими ЛА. Отже, для підвищення якості виконання бойових місій, що мають оперативне значення та виконуються із застосуванням авіаційної компоненти війська потребують покращення якості підготовки ПАН. З іншого боку, аналіз сучасної економічної ситуації в якій опинилась Україна змушує керівництво держави значну кількість матеріально-фінансових ресурсів спрямовувати на реалізацію заходів, що безпосередньо стосуються відбиття збройної агресії, тому традиційний підхід підвищення якості підготовки ПАН шляхом збільшення ресурсів на її досягнення стає неприйнятним.

В умовах введення воєнного стану в Україні [2] підготовка військового АП здійснюється за прискореними програмами [3]. Сутність прискорення полягає у підвищенні інтенсивності навчального процесу проведення підготовки при цьому обсяг навчального матеріалу залишається незмінним. Як показує аналіз [4] інтенсивність навчального процесу проведення підготовки підвищується за рахунок:

- зменшення термінів, що відводяться на проведення підготовки;
- збільшення кількості занять, що проводяться у навчальний день;

– зменшення кількості вихідних днів, що припадають на період проведення підготовки;

– збільшення кількості часу що відводиться на проведення занять з 8 аудиторних годин до 10 аудиторних годин у навчальний день.

За таких умов збільшення навантаження на слухачів для навчання застосуванню новим тактичним прийомам та освоєнням набутого військами бойового досвіду поряд із опануванням визначеного обсягу навчального матеріалу, що встановлений в план-програмах проведення підготовки, перенавчання або курсів підвищення кваліфікації ПАН стає складним, нетривіальним завданням.

Таким чином, спостерігається існування об'єктивного протиріччя між потребою військ у підготовлених на завданому рівні ПАН та можливостями системи їх підготовки, що функціонує в умовах значного обмеження часових, матеріальних і фінансових ресурсів.

У 2023 році фахівці кафедри 1002 ФППКАП ХНУПС проходили стажування у авіаційній школі підготовки JTAC, що знаходиться на авіабазі міста Ош департаменту Жер, Франція. Набутий ними досвід показав, що програми підготовки JTAC та ПАН мають модульну структуру та їх умовно можна уявити п'ятьма основними етапами, що наведені на рис. 1.

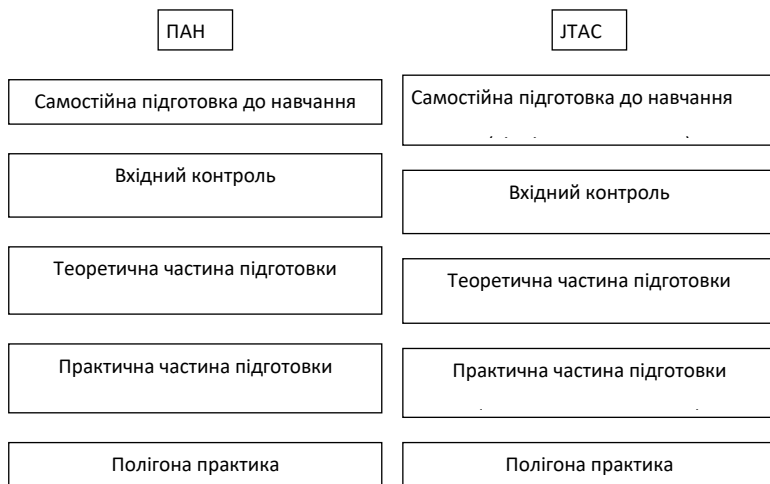


Рисунок 1 – Структура програм підготовки ПАН в Україні та JTAC Збройних Сил Франції

На першому (підготовчому) етапі проводиться самостійне вивчення встановленого мінімуму інформації, що потрібен кандидату на навчання для вступу на відповідні курси (школу, центр). Весь обсяг визначеної інформації подрібнено на модулі на при-кінці вивчення яких розміщуються відповідні тестові завдання. Як правило, перший етап проводиться дистанційно. При успішному проходженні підготовчого етапу кандидатів на навчання запрошують

до навчального закладу для проходження другого етапу підготовки – складання вступних іспитів та виконання тестів з фізичної підготовки.

За результатами виконання завдань другого етапу підготовки проводиться зарахування на курс підготовки та починається третій етап підготовки – теоретичне навчання, програма проведення якого наведена на рис. 2.

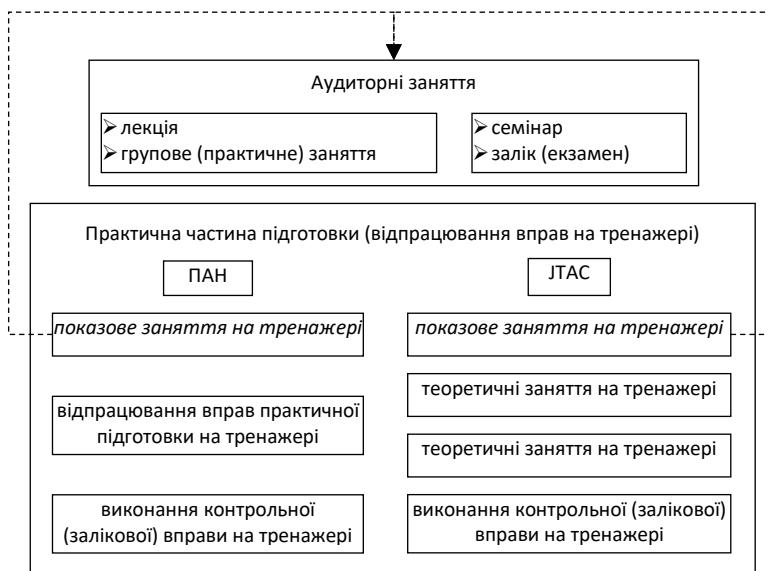


Рисунок 2 – Програма проведення теоретичної та практичної частин підготовки

На третьому етапі здійснюється вивчення теоретичного матеріалу та формування практичних навичок з:

- основ організації та управління повітряним рухом повітряних суден (ПС);
- управління ПС;
- орієнтування на місцевості;
- тактико-технічних характеристик ПС, їх авіаційних засобів ураження (АЗУ) та елементів спорядження JTAS (ПАН);
- поводження з елементами спорядження JTAS (ПАН);
- ведення радіоміну з екіпажами ПС;
- маскуванню;
- ведення розвідки;
- тощо.

Третій етап завершується складанням комплексного екзамену. Слухачі, які успішно склали комплексний екзамен приступають до четвертого етапу – практична підготовка на тренажері.

Четвертий етап підготовки починається з презентаційного заняття на якому слухачам демонструють можливості тренажерів, щодо створення умов виконання місій та роботу з їх виконання особами JTAC (ПАН). Саме практична підготовка на тренажері проводиться шляхом виконання навчальних вправ у порядку та за правилами, що визначені нормативними документами. Слухачі, які успішно пройшли етап підготовки на тренажері приступають до п'ятого (завершального) етапу – полігонна підготовка.

На п'ятому етапі підготовки JTAC (ПАН) відбувається практичне відпрацювання навчальних вправ на полігонах із залученням різноманітних засобів вогневої підтримки та використанням реальних авіаційних, артилерійських, мінометних та ракетних засобів ураження. На відміну від проведення п'ятого етапу підготовки JTAC при підготовці ПАН на цьому етапі відбувається практичне використання тільки засобів авіаційної підтримки із застосування АЗУ. Після демонстрації набутих спроможностей інструкторам в ході виконання залікових вправ слухачі отримують відповідний документ про проходження навчання.

Наведений порядок організації та проведення підготовки JTAC (ПАН) дозволяє слухачам отримувати завданий рівень необхідних спроможностей, а науково-педагогічному та інструкторському персоналу проводити всебічну оцінку набутих слухачами компетенцій, рівень яких для JTAC визначається [5-7].

Як показав проведений аналіз досвіду проведення третього етапу підготовки він відбувається за класичною схемою: лекція – практичне (групове) заняття – семінар (рис 2). Тобто, у переважна кількість занять проводяться у пасивній формі [8]. Такий порядок призводить до ситуації коли, на початку надання матеріалу чергової дисципліни слухачі не завжди розуміють її значення при формування необхідних професійних спроможностей. Тому при опануванні наданого матеріалу у слухачів виникає ефект “потрібно так потрібно” без розуміння “для чого це потрібно”, що в свою чергу приводить до формування поверхневих знань, які швидко з часом зникають, або забуваються.

Для парирування вказаної ситуації пропонується презентаційне заняття, що проводиться на початку четвертого етапу перепідготовки “Практична підготовка на тренажері” проводити на-початку третього етапу “Теоретичне навчання” (на рис. 2 це показано пунктирною стрілкою). На цьому занятті пропонується демонструвати слухачам навчальної групи порядок виконання різноманітних місій з ретельним поясненням дій JTAC (ПАН) із наголосом чому він так поступив за даних обставин і знання матеріалу яких дисциплін навчання змусили його обрати відповідне рішення та порядок дій, щодо його втілення.

За запропонованими змінами в програмі підготовки ПАН було проведено педагогічний експеримент на базі кафедри (підготовки фахівців бойового забезпечення авіації) (каф. №1002) факультету перепідготовки та підвищення кваліфікації авіаційного персоналу (ФПКАП) Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба (ХНУПС).

Показником якості процесу перепідготовки ПАН було обрано загальну оцінку [9], що отримували слухачі за результатами складання комплексного екзамену, проведення практичної підготовки на тренажері та полігонної частини підготовки.

Для участі у експерименті була обрана експериментальна група слухачів, які проходили підготовку на курсах перепідготовки ПАН у період з 13.05.2024 по 07.06.2024 року. Кількість навчальної групи складала 6 осіб. Фаховий досвід виконання професійних обов'язків осіб авіаційного персоналу слухачів навчальної групи складав від 0,5 року до 3 років. Слухачі перед проведенням експерименту дали згоду на участь у ньому.

Методологія проведення педагогічного експерименту полягала в наступному. За запропонованим підходом до підвищення якості процесу перепідготовки ПАН третій етап підготовки “Теоретичне навчання” почався ввідним заняттям. В ході якого слухачам доводилась інформація про тривалість, курсу перепідготовки ПАН, його складові етапи, заходи безпеки, проводилось ознайомлення з навчально-матеріальною базою, тощо. Під час проведення ознайомлення з навчально-матеріальною базою, слухачам було продемонстровано роботу тренажера ПАН шляхом проведення презентаційного заняття на тренажері. Ролі осіб, які імітують дії екіпажу приданого засобу авіаційної підтримки (ЗАП) та особи, яка відпрацьовує навчальну місію ПАН виконували інструктори-викладачі каф. №1002 ФПКАП ХНУПС. Місія складалась з послідовного виконання наступних двох задач:

а) задача №1 “Виявлення, визначення та наведення на ціль приданого ЗАП з нанесенням їй поразки за ступенем А”. Ціль – мінометна батарея, місцевість – лісова, пора доби – ранок, пора року – літо, некомпатантів – нема, свої сили – відсутні, засоби протиповітряної оборони (ППО) – батарея зенітно-ракетного комплексу “Бук М1”, придані ЗАП – вертоліт Ми-24, АЗУ – 2 підвісних контейнери некерованих авіаційних ракет (НАР) типу С-8; вітер – слабкий напрямом північ, атмосферний тиск 760 мм, можливість застосування транспортних засобів – ні. Послідовність роботи ПАН:

- 1) висування в район знаходження завданої цілі № 1;
 - 2) пошук та розвідка цілі № 1 (виявлення місцезнаходження засобів ППО, своїх сил і сил противника та цивільних (некомпатантів), тощо);
 - 3) визначення свого робочого місця в районі цілі № 1 (топогеодезичні координати, перевищення місцевості (цілі) над рівнем моря, тощо);
 - 4) визначення опорних та характерних орієнтирів (стислий опис, геодезичні та прямокутні координати, перевищення орієнтиру над рівнем моря);
 - 5) визначення метеорологічних умов виконання місії (сила та напрямок вітру, хмарність, пора року та доби, температура, повітряний тиск, тощо);
 - 6) визначення безпечних коридорів виходу на ціль № 1 та відходу від неї;
 - 7) налагодження зв'язку з екіпажем приданого ЗАП та прийом управління;
 - 8) управління екіпажем вертольоту Ми-24 при виході на ціль, роботі по неї та відході;
 - 9) доповідь по результатах роботи;
- б) задача №2 “Виявлення, визначення та наведення на ціль приданого ЗАП з нанесенням їй поразки за ступенем Б”. Ціль – ротний командний

пункт, місцевість – лісо-степова, пора доби – вечір, пора року – літо, некомпатанти – присутні 2 групи, свої сили – відділення особового складу на броньованій машині “Бредлі”, засоби ППО – 2 машини зенітно-ракетних гарматних комплексів “Тунгуска” та 1 самохідний зенітно-ракетний гарматний комплекс “Панцир-С1”, ЗАП – штурмовик Су-25, АЗУ – 2 підвісних контейнери НАР типу С-8, та 2 осколково-фугасні авіаційні бомби ОФАБ-250; вітер – поривчастий, напрямок північно-східний, атмосферний тиск 740 мм, можливість застосування транспортних засобів – так. Послідовність роботи ПАН:

- 1) висування в район знаходження завданої цілі № 2;
- 2) пошук та дорозвідка цілі № 2 (засоби ППО, місця знаходження своїх сил, сил противника та некомпатантів, тощо);
- 3) визначення свого робочого місця в районі цілі № 2;
- 4) визначення опорних та характерних орієнтирів;
- 5) визначення метеорологічних умов виконання місії (сила та напрямок вітру, хмарність, пора року та доби, температура, повітряний тиск, тощо);
- 6) визначення безпечних маршрутів заходу на ціль № 1 та відходу від неї;
- 7) налагодження зв'язку з екіпажем ЗАП та прийом управління;
- 8) управління льотчиком Су-25 при заході на ціль, роботи по неї та відході;
- 9) визначення результатів роботи, доповідь та передача управління екіпажем.

При виконанні другого завдання в зоні поразки АЗУ (осколково-фугасна авіаційна бомба ОФАБ-250) ЗАП знаходились некомпатанти (група цивільних осіб). Інструктор, який виконував роль ПАН заборонив екіпажу ЗАП виконання завдання.

Протягом виконання обох завдань місії на тренажері інструктор-викладач кафедри № 1002 коментував дії, які виконував ПАН наголошуючи на причини та обставини з яких приймалося те чи інше рішення та в рамках якої дисципліни необхідний матеріал буде розглядатись на протязі проходження етапу теоретичного навчання.

Завершилось ввідне заняття доведенням інформації про зміст та порядок проходження програми проведення курсу перепідготовки ПАН і доведено розклад занять.

Після проведення етапу теоретичного навчання слухачі складали комплексний екзамен за третій етап курсу перепідготовки ПАН. Надалі порядок проходження курсу перепідготовки ПАН не відрізнявся від встановленого порядку його проходження.

Отримані результати проведення педагогічного експерименту наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Загальні оцінки та їх складові, що отримали слухачі експериментальної
навчальної групи ПАН

Назва складової	№ слухача						Оцінка за групу
	1	2	3	4	5	6	
Комплексний екзамен	4	4	5	3	4	5	4,16
Підготовка на тренажері	4	4	5	4	5	5	4,50
Полігонна підготовка	4	4	4	4	5	5	4,33
Загальна оцінка	4,0	4,0	4,23	3,77	4,77	5,0	4,30

Джерело розроблене авторами

Для порівняння в табл. 2 наведено середня загальна оцінка, що отримана слухачами навчальних груп за результатами проходження курсу перепідготовки ПАН у період з 2020 по 2023 роки

Таблиця 2

Середня загальна оцінка, що отримана слухачами навчальних груп за
результатами проходження курсу перепідготовки ПАН у період з 2020 по 2023
роки

Назва складової	Рік навчання				Усереднена оцінка
	2020	2021	2022	2023	
Комплексний екзамен	4,11	3,74	4,04	3,82	3,93
Підготовка на тренажері	3,84	4,12	3,78	4,16	3,98
Полігонна підготовка	4,14	3,48	3,82	4,16	3,90
Загальна оцінка	4,05	3,71	3,86	4,08	3,92

Джерело розроблене авторами

Висновок

Проведений педагогічний експеримент довів, що застосування запропонованого підходу до підвищення якості та ефективності проведення курсів перепідготовки ПАН приводить до переведення окремих складових процесу перепідготовки з пасивної до активної форми. При цьому спостерігається підвищення значення усередненого показника опанування визначених компетенцій, що представлений середньою загальною оцінкою за проходження курсу перепідготовки ПАН. Таке підвищення відбувається до рівня 4,3 бали для експериментальної навчальної групи, що на 5,53% вище ніж значення цього показника отриманого при традиційному підході до порядку проведення занять програми підготовки.

За результатами проведення педагогічного експерименту встановлено, що при запровадженні запропонованого підходу підвищення якості проведення курсів перепідготовки ПАН ресурси, які витрачаються на загальний процес їх проведення не потерпають змін у порівнянні з традиційним порядком проведення занять. Тому, можна стверджувати, що ефективність [10] процесу проведення курсів перепідготовки ПАН при застосуванні запропонованого підходу збільшується на величину збільшення отриманого значення показника якості.

Тобто, ефективність процесу проведення курсів перепідготовки ПАН збільшується також на 5,53%.

Запропонований шлях підвищення показників якості та ефективності проведення курсів перенавчання ПАН може бути використано при підготовці авіаційного персоналу за іншими авіаційними фахами в процесі якого використовуються тренажні засоби.

Список літератури

1. Lubiejewsky, S. Conclusions from the use of aviation in the first half of the first year of the Ukrainian-Russian war. *Security and defence quarterly*, 2023. Vol. 42(2), pp. 68-104. <https://doi.org/10.35467/sdq/161959>.

2. Питання запровадження та забезпечення здійснення заходів правового режиму воєнного стану в Україні: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 24 лютого 2022 р. № 181-р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pitannya-zaprovadzhennya-ta-zabezpechennya-zdiysnennya-zahodiv-pravovogo-rezhimu-voyennogo-stanu-v-Ukraini-181-r.htm> (дата звернення 14.02.2025).

3. Сендлер А.А. Інтенсифікація професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у закладах вищої освіти. *Духовність особистості: методологія і практика*, 2020. Vol. 9, № 6. С. 121-130. URL: <https://doi.org/10.33216/2220-6310-2020-99-6-121-130> (дата звернення 15.03.2025).

4. Концепція підготовки Збройних Сил України. URL: <https://www.ukrmilitary.com/2016/02/concept-of-the-armed-forces-of-ukraine.html> (дата звернення: 15.03.2025).

5. Close Air Support. (JP 3-09.3). Joint Chiefs of Staff, 2019. https://www.jcs.mil/doctrine/joint_doctrine_pubs/jp_3-09.pdf

6. Joint Air Operations. (JP 3-30). Joint Chiefs of Staff, 2022. https://www.jcs.mil/doctrine/joint_doctrine_pubs/jp_3-30.pdf

7. Joint Campaigns and Operations. (JP 3.0). Joint Chiefs of Staff, 2022. https://www.jcs.mil/doctrine/joint_doctrine_pubs/jp_3-0.pdf

8. Хома Т.В. Активні методи навчання в педагогіці вищої школи. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, 2020. Т. 3. № 69. С. 149-152. <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2020.69-3.30>. (дата звернення 15.03.2025).

9. Гудков. М.В., Джебженяк П.Я., Дуров В.В. Оцінка якості та ефективності процесу підготовки авіаційного персоналу. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*, 2023. Вип. 2(51). С. 21-30. <https://doi.org/10.30748/NTPS.2023.51.03>.

10. ДСТУ ISO 9000:2015. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів (ISO 9000:2015, IDT). [Чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ: ДП УкрНДНЦ, 2016. 45 с.

УДК 614.841:46.669.721

*О.А. Стрепетова молодший науковий співробітник, І.І. Чуп слухач
(Кафедра військової підготовки Національного
авіаційного університету, Україна)*

Технологія гасіння магнієвих сплавів

У статті розглянуто проблему гасіння пожеж, спричинених горінням магнію, алюмінію та їх сплавів, які широко використовуються у військовій техніці, боєприпасах та обладнанні.

Вступ

Сфера застосування магнію, алюмінію та їх сплавів в промисловості, будівництві та побуті з часом суттєво розширюється, що підтверджується їхньою високою практичністю та універсальністю. Однак, при цьому зростає і ризик виникнення пожеж класу D, які пов'язані з горінням легких металів, таких як магній, алюміній та їх сплави. Як правило, чистих пожеж такого типу не буває, що особливо помітно під час пожеж на військових складах та інших об'єктах, де вони швидко поширюються на навколишні матеріали й обладнання.

Температура горіння магнію та його сплавів може перевищувати 2200 °С, що значно ускладнює їх гасіння. Магній здатний горіти навіть в атмосфері азоту або вуглекислого газу, що робить стандартні методи пожежогасіння неефективними. Більше того, при контакті з водою магній та інші легкі метали лише підсилюють своє горіння, спричиняючи збільшення площі пожежі та швидке розповсюдження вогню на прилегле устаткування, техніку і конструкції.

Такі пожежі є надзвичайно складними для ліквідації і вимагають використання спеціальних засобів пожежогасіння, таких як порошкові склади або інертні матеріали. Крім того, для зменшення ризику їх виникнення необхідно дотримуватися ретельних заходів пожежної безпеки при поводженні з легкими металами та їх сплавами. Удосконалення таких заходів стане важливою складовою підвищення безпеки об'єктів, де використовуються ці матеріали.

Результати

Пожежі класу D протікають при високих температурах, можуть призводити до вибухів. Сценарії розвитку пожеж можуть бути різноманітні: на початку пожежа легких металів, а потім пожежі класу А, В (пожежа легкозаймистих рідин (ЛЗР) або твердих горючих речовин), а потім пожежі легких металів, які потребують комбінованих способів гасіння. Розроблена рецептура порошку для гасіння пожеж класу D та А,В і електроустановок під напругою до складу якої входить: хлорид натрію, доменний шлак, амофос, аеросил. Випробування цього порошку проводилось в лабораторних умовах з використанням стружки сплавів магнію та алюмінію. Оцінку якості порошку проводили за показником інтенсивності гасіння пожежі класу D та за часом гасіння пожежі класу В. Запропонований, в результаті лабораторних випробувань, порошок КМ-2, випробуваний на гасінні модельних вогнищ, та при

горінні стружки магнієвих сплавів. Дослідження з комбінованого гасіння проведено на пожежах D і A в польових умовах, на макетних пожежах. Запропонований комбінований спосіб гасіння порошком з наступним покриванням всієї площі горіння піною середньої кратності дозволив локалізувати та ліквідувати пожежу на загальній площі 2.5 м² за 45с. Проведено успішне гасіння порошком КМ-2 вогнищ пожеж класу D і B, що свідчить про ефективність розробленого порошку. Макетна пожежа складається з горіння магнію, дерев'яних ящиків та бензину див. рис.1. За легендою горить запалювальна граната начинена магнієм біля складів з боєприпасами, або горить магнієва стружка в цеху, горіння розповсюдилось на дерев'яні та картонні ящики з запчастинами. Подаємо вогнегасний порошок та гасимо магній і горючі матеріали біля магнію, а потім накриваємо піною середньої кратності можливу поверхню горіння рис.1.



Рисунок 1. Гасіння комбінованої пожежі деревини і магнію після подавання порошку

Висновок

Гасіння макетної пожежі пройшло успішно. Порошок накрив магнієву стружку, на верхньому шарі утворилась кірка. Піна, яка потрапила на цей шар не зруйнувалась. Вибухів від потрапляння піни на частинки магнію від розкладання води, яка є в піні, не спостерігалось Крім того піною накрили вогнище класу A, горіння дерев'яних брусків, ящиків, паркету. Горіння було ліквідовано на площі 2.5 м² стволом ГПС -8 за 45 секунд.

Список літератури

1. Improvement of a discharge nozzle damping attachment to suppress fires of class D / V. V. Kovalyshyn, V. M. Marych, Y. M. Novitskyi, B. M. Gusar, V. V. Chernetskiy, O. L. Mirus. *Efst-ern-European Journal of Enterprise Technogies*. 2018. Vol. 5, Issue 5 (95). P. 68–76. doi: 10.15587/1729-4061.2018.144874

2. Аналіз методів випробувань вогнегасних порошків з визначення їх вогнегасної здатності / С.Ю. Огурцов, І.Г.Стилик, А.В. Антонов // науковий вісник УкрНДІПБ, 2013, - № 1 (27). – С. 86-91.

3. Теплотехнічні властивості вогнегасного порошку при гасінні стружкових матеріалів на основі сплавів магнію / Б. М. Гусар, В. В. Ковалишин, С. В. Поздєєв, Вол. В. Ковалишин, О. М. Землянський, К. І. Мигаленко / С. 46–53. DOI: 10.15587/1729-4061.2020.201748

УДК 614.84 (4-672ЕУ)

*О.А. Стрепетова, молодший науковий співробітник, І.І. Чуп, слухач
(Кафедра військової підготовки Національного
авіаційного університету, Україна)*

Європейський досвід контролю пожежної безпеки

Нещодавно в Україні запрацював пілотний модуль єдиної системи перевірок бізнесу (ІАС), розроблений Державною регуляторною службою та Офісом ефективного регулювання (BRDO), з урахуванням запозиченого європейського досвіду. Мета цього модуля – надання інформації про плани щорічних перевірок державними наглядовими органами, адреси і назви суб'єктів господарювання щодо їх контролю, звіти за результатами контролю.

Вступ

Аналіз європейських практик у сфері пожежної безпеки свідчить, що держави – члени ЄС спрямовують основні зусилля для збереження життя людей. Різні підходи в організації системи пожежної безпеки європейських країн є результатом особливостей їх державного управління. Так, в Австрії повноваження щодо проведення пожежних перевірок надано муніципальним органам. У Швеції періодичність та перелік об'єктів, які підлягають перевіркам, визначає Агентство з надзвичайних ситуацій, а повноваження щодо здійснення перевірок делеговані місцевим пожежним підрозділам. У Фінляндії та інших скандинавських країнах контроль пожежної безпеки належить до повноважень місцевих рятувальних служб. У прибалтійських країнах інспекційна система щодо контролю пожежної безпеки подібна до України.

Результати

У процесі здійснення державного нагляду важливе значення має рівень втручання контролюючих органів у господарську діяльність підприємств. Одним із ключових аспектів таких перевірок є фізична присутність уповноваженої посадової особи на території об'єкта, що підлягає контролю. Саме ця форма втручання часто викликає занепокоєння бізнесу, оскільки пов'язана з ризиками зупинки виробництва, адміністративним тиском або непередбачуваними наслідками для підприємця.

У той же час, альтернативні (невиїзні) форми нагляду, такі як аналіз документації, дистанційний моніторинг, використання інформаційних систем і оцінка звітності, є значно менш обтяжливими для суб'єктів господарювання. Вони сприяють формуванню сприятливішого бізнес-клімату, особливо для малого та середнього бізнесу, знижуючи адміністративне навантаження без втрати контролю над дотриманням вимог пожежної безпеки.

У країнах Європейського Союзу дистанційні форми контролю є поширеною практикою. Вони активно застосовуються як ефективний інструмент попередження порушень, особливо в поєднанні з ризик-орієнтованим підходом до планування перевірок. Моніторинг пожежної безпеки здебільшого

здійснюється за допомогою сучасних цифрових платформ, баз даних, обміну інформацією з іншими службами, що дозволяє своєчасно виявляти потенційно небезпечні об'єкти без фізичної перевірки кожного з них.

На відміну від європейської практики, чинне законодавство України, зокрема Закон «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності», наразі не передбачає можливості реалізації дистанційних форм контролю у сфері пожежної безпеки. Це істотно обмежує гнучкість системи нагляду та зменшує ефективність попереджувальних заходів. Водночас в ЄС перевірки на місці зазвичай здійснюються лише у випадках, коли попередні оцінки та результати моніторингу вказують на наявність високого ризику.

Особливої уваги потребує ситуація з об'єктами, які належать до категорії підвищеної пожежної небезпеки. У таких випадках у міжнародній практиці не існує обмежень для частоти чи форми перевірок. Інспекторам надається достатній рівень автономії для оперативного реагування, включаючи позапланові перевірки, якщо ситуація цього вимагає.

Головна мета державного нагляду у сфері пожежної та техногенної безпеки полягає не лише у виявленні порушень, а насамперед у перевірці того, наскільки ефективно на підприємстві реалізована система управління ризиками. У разі виявлення недоліків чи загроз органи контролю повинні не просто фіксувати порушення, а й сприяти усуненню виявлених проблем через надання рекомендацій, впровадження коригувальних дій і проведення повторної оцінки.

Такий підхід, орієнтований на профілактику, партнерство з бізнесом і мінімізацію втручання при збереженні ефективності, є основоположним у системах пожежного нагляду більшості країн ЄС. Його імплементація в Україні могла б суттєво покращити якість контролю, одночасно підтримуючи розвиток підприємництва.

Висновок

Проведене дослідження свідчить про необхідність адаптації підходів державного нагляду у сфері пожежної безпеки в Україні до сучасних європейських практик. Впровадження пілотного модуля єдиної системи перевірок бізнесу (ІАС) є важливим кроком у напрямку прозорості та ефективності перевірок. Аналіз досвіду країн ЄС доводить доцільність впровадження дистанційних форм контролю та гнучких інструментів оцінювання ризиків для оптимізації державного нагляду. Успішне функціонування систем пожежної безпеки в державах-членах ЄС базується на ризик-орієнтованому підході, активному залученні муніципального рівня та наданні інспекторам достатніх повноважень. Водночас в Україні необхідним є удосконалення нормативно-правової бази, що дозволить реалізовувати подібні підходи, не порушуючи принципів державного контролю. Застосування кращих європейських практик сприятиме створенню ефективної, прозорої та бізнес-орієнтованої системи пожежного нагляду.

Список літератури

1. Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» №877-V від 05.04.2007 р.
2. Закон України «Про пожежну безпеку» №3745-XII від 17.12.1993 р.
3. Державна регуляторна служба України. Єдина система перевірок (ІАС). [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ias.brdo.com.ua>
4. BRDO (Офіс ефективного регулювання). Аналітичний звіт: Реформа державного нагляду в Україні – 2023.
5. Fire Safety Management in the European Union. European Commission Report. – Brussels, 2020.
6. National Fire Safety Frameworks in Nordic Countries. Nordic Fire and Rescue Services Council. – Helsinki, 2021.
7. ДСНС України. Методичні рекомендації щодо здійснення заходів державного нагляду у сфері пожежної та техногенної безпеки. – Київ, 2021.
8. Савченко О.Ю., Коваль В.М. Сучасні проблеми організації протипожежного нагляду в Україні. – Вісник цивільного захисту, 2022, №1.
9. Пожежна безпека в ЄС: ризик-орієнтовані підходи. Аналітична записка Центру адаптації держслужби до стандартів ЄС. – Київ, 2020.
10. Regulation (EU) 2016/425 of the European Parliament and of the Council on personal protective equipment. – Official Journal of the EU.

УДК 355/359:327

С.В. Петренко, К.В. Омельченко
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Роль сучасних збройних сил у забезпеченні глобальної та національної безпеки

У сучасному світі збройні сили відіграють ключову роль у забезпеченні національної та глобальної безпеки. Вони є гарантом суверенітету та територіальної цілісності держави, а також важливим інструментом у протидії численним сучасним загрозам. Збройні сили не обмежуються лише традиційною роллю в конфліктах, але активно взаємодіють у миротворчих місіях, кібербезпеці та боротьбі з новітніми викликами.

Національна безпека – фундамент стабільності будь-якої країни, а збройні сили – ключовий елемент її забезпечення. Сучасні військові мусять бути готовими не лише до оборони від звичної збройної агресії, але й до протидії нетрадиційним викликам, як-от тероризм, кіберзлочинність, екологічні лиха або гібридні війни. В умовах загострення глобальних конфліктів і регіональних криз, армія здатна оперативно та результативно відповідати на зовнішні та внутрішні загрози. До того ж, військові активно підтримують лад у разі надзвичайних ситуацій, як-от стихійні лиха чи суспільні заворушення, зберігаючи внутрішню стабільність держави. Одним з головних аспектів функціонування збройних сил є постійне оновлення озброєння, технологій та організаційних структур, що дозволяє гарантувати високу ефективність виконання завдань за будь-яких обставин. Сучасні збройні сили значно підвищили свою здатність до швидкої мобілізації та застосування передових технологій, як-от безпілотники, роботизовані системи й інші інноваційні рішення.

Збройні сили не тільки боронять національну безпеку, а й беруть активну участь у глобальних миротворчих операціях. У випадках, коли держави зіштовхуються з серйозними внутрішніми чи міжнародними конфліктами, миротворчі місії військових, особливо під егідою Організації Об'єднаних Націй, допомагають стабілізувати становище і забезпечити гуманітарну допомогу. Міжнародна співпраця у військовій сфері сприяє ефективній боротьбі з тероризмом, протидії екстремізму та створенню механізмів колективної безпеки, що дають змогу зменшити ризик великих конфліктів.

Особливо важливу роль відіграють міжнародні військові союзи, як-от НАТО, що забезпечують взаємодопомогу в разі зовнішньої агресії. Спільні навчання, обмін розвідувальною інформацією, а також спільна розробка та застосування новітніх технологій дають змогу створювати потужні системи безпеки, здатні ефективно протистояти глобальним викликам, таким як кіберзагрози, збройні конфлікти чи стихійні лиха. Сучасний світ характеризується швидким розвитком технологій, що значно впливає на способи ведення бойових дій і на роль збройних сил. Однією з найбільших змін є поява нових типів загроз, таких як кібернапади та інформаційні війни. Кібербезпека стає важливим елементом національної і глобальної безпеки, і збройні сили повинні бути готовими до боротьби з кібератаками, які можуть паралізувати

державні структури або вивести з ладу критичну інфраструктуру [4].

Безпілотні літальні апарати (БПЛА), автономні системи, штучний інтелект і високоточні зброї стають важливими складовими сучасних збройних сил. Вони дозволяють знижувати ризик людських втрат, підвищувати точність ударів і оперативність реагування на загрози. Системи автоматизації допомагають в розвідці та управлінні військовими силами, а також у визначенні та ліквідації ворожих об'єктів без прямої участі людини. Водночас, ці технології вимагають від збройних сил нових підходів до навчання та підготовки персоналу. Військові повинні бути не лише фізично підготовленими, але й володіти знаннями у сфері новітніх технологій і кібербезпеки, щоб ефективно справлятися з новими видами загроз.

Сучасні збройні сили активно співпрацюють на міжнародному рівні для вирішення глобальних загроз. Зростання міжнародної злочинності, поширення тероризму, екологічні катастрофи та гуманітарні кризи вимагають швидкої та злагодженої реакції світової спільноти. Міжнародна координація зусиль, спільне використання розвідувальних даних, спільні навчання і оперативні заходи дозволяють досягти значних успіхів у боротьбі з цими проблемами. Тероризм та організована злочинність є одними з найбільших загроз сучасності, і їх не можна ефективно подолати без міжнародної співпраці. Спільні антитерористичні операції, обмін розвідувальною інформацією та підтримка правопорядку є важливими аспектами боротьби з тероризмом на глобальному рівні.

У сучасному світі екологічні та гуманітарні кризи стають все більш значущими факторами, що впливають на безпеку на національному та міжнародному рівнях. Катастрофи, викликані зміною клімату, наприклад, повені, засухи, лісові пожежі або землетруси, можуть створювати умови для виникнення конфліктів через брак ресурсів або зростання соціальної напруги в регіонах. Відповідно, збройні сили все частіше залучаються до надання гуманітарної допомоги та ліквідації наслідків природних катастроф.

Збройні сили мають необхідний досвід у логістиці, координації великих сил і ресурсів, а також здатні оперативно розгорнути допомогу в постраждалих районах. Наприклад, під час кризових ситуацій збройні сили можуть забезпечити перевезення гуманітарних вантажів, надання медичної допомоги, будівництво тимчасових укриттів для біженців, а також здійснювати пошуково-рятувальні операції. Така діяльність збройних сил є важливою складовою їхньої ролі в підтримці не тільки національної, а й глобальної безпеки, оскільки часто саме внаслідок природних катастроф зростає ймовірність виникнення політичної нестабільності.

Сучасні загрози зобов'язують збройні сили активно включатися у гарантування кібербезпеки. Кібератаки здатні завдавати шкоди не менше, а подеколи й відчутніше, ніж звичні військові конфлікти. Зловмисники можуть атакувати критичну інфраструктуру, зокрема енергетичні системи, водоканали, фінансові установи або військові об'єкти, що наражає на ризик не лише державну безпеку, але й міжнародну стабільність. Збройні сили в умовах таких загроз повинні мати можливість захисту своєї цифрової інфраструктури та здатність відслідковувати і нейтралізувати кібератаки. Наприклад, військові кіберпідрозділи вживають заходів для запобігання доступу до державних інформаційних систем та інших важливих об'єктів.

У ряді випадків військові кіберпідрозділи можуть бути залучені до

відсічення ворожих кібероперацій та навіть здійснення контрзаходів у кіберпросторі, що забезпечує стратегічну перевагу. Збройні сили також активно працюють над розвитком нових кіберзасобів захисту, розробляють нормативно-правові документи, що визначають правові межі застосування кіберзброї, а також активно співпрацюють з іншими країнами та міжнародними організаціями, створюючи спільні платформи для обміну розвідувальною інформацією та технологіями в сфері кібербезпеки [1], [2].

Криза, спричинена глобальними пандеміями, також висуває нові вимоги до збройних сил. Враховуючи масштабні виклики, пов'язані з поширенням інфекційних захворювань, збройні сили повинні бути готовими до швидкої мобілізації в разі пандемії або біологічної загрози. Вони можуть бути залучені до ізоляції і карантинних заходів, розгортання лікарень, забезпечення охорони, а також до транспортування медичних засобів і персоналу. Військові медичні служби можуть відігравати важливу роль у наданні медичної допомоги під час пандемій або біологічних атак, а також у підтримці національної економіки через забезпечення безперервної роботи стратегічно важливих підприємств. Збройні сили можуть створювати спеціалізовані підрозділи, здатні оперативно реагувати на біологічні загрози, включаючи розробку і застосування засобів захисту, організацію ізоляції заражених територій та проведення масштабних профілактичних заходів. Такі заходи з урахуванням надзвичайних ситуацій дозволяють збройним силам не лише зберігати стабільність в країні, але й забезпечувати глобальну безпеку, оскільки пандемії мають міжнародні масштаби і можуть швидко поширюватися через державні кордони [3].

Враховуючи швидкий розвиток технологій і нові глобальні загрози, можна стверджувати, що збройні сили повинні адаптуватися до нових умов. Це включає не лише використання новітніх військових технологій, але й розвиток нових стратегій і тактик для боротьби з гібридними війнами, кібератаками, тероризмом і навіть екологічними чи біологічними загрозами. Збройні сили майбутнього будуть все більше інтегрувати новітні технології, такі як штучний інтелект, робототехніка, кіберзахист, а також зосереджуватимуться на комплексному підході до безпеки, який включає як військові, так і гуманітарні аспекти.

Зрозуміло, що ефективна боротьба з глобальними загрозами потребує злагоджених дій між різними державами та міжнародними організаціями. Роль збройних сил у цьому контексті буде полягати не лише в обороні та захисті, але й у миротворчій діяльності, ліквідації наслідків катастроф і глобальному співробітництві для підтримки безпеки та стабільності в світі.

Висновок

Сучасні Збройні Сили — це не лише бронетехніка та піхота, а й високотехнологічні підрозділи, кібервійська, аналітичні служби, інженерні та гуманітарні компоненти. Їхня діяльність охоплює не тільки військову сферу, а й безпосередньо впливає на економічну, соціальну, екологічну та інформаційну стабільність держави. Армія бере участь у ліквідації наслідків стихійних лих, підтримує громадський порядок, сприяє формуванню патріотичного світогляду громадян. Збройні Сили — це дзеркало держави: їхня боєздатність, моральний дух та технічна оснащеність свідчать про рівень розвитку країни.

Зінтеграція новітніх технологій та забезпечення цивільного контролю над Збройними Силами — це не лише питання оборони, а й стратегія довготривалої безпеки й процвітання держави. У підсумку, роль Збройних Сил у сучасному світі є визначальною. Вони не просто захищають державу — вони формують її силу, авторитет і стійкість перед викликами сьогодення та майбутнього.

Список літератури

1. Сюдюков І. Безпека і оборона в ХХІ столітті : монографія. — Київ : Наукова думка, 2021. — 248 с.
2. Біленкий П. Збройні сили і геополітика : навч. посіб. — Львів : Видавництво ЛНУ, 2020. — 192 с.
3. Гриценко А.А. Збройні Сили України в умовах гібридної війни. — Львів: Видавництво ЛНУ, 2020. — 196 с.
4. Белкін В.І. Національна безпека України: теоретичні та прикладні аспекти. — Київ: НІСД, 2021. — 248 с.

УДК 351.74:629.7

*С.В. Петренко, старший викладач, М.М. Панюта
(Кафедри військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)*

Особливості гасіння пожеж і захисту особового складу в умовах артилерійських та балістичних обстрілів

Тези розглядають роль пожежно-рятувальних підрозділів (далі - ПРП) у забезпеченні безпеки аеродромів в умовах авіаційної загрози. Основна увага приділяється аналізу ризиків, захисту екіпіровки, оптимізації дій ПРП та використанню сучасних технологій для ефективної реакції на надзвичайні ситуації.

Авіаційна безпека є критично важливим аспектом функціонування аеродромів, оскільки зростання обсягів авіаційних перевезень супроводжується збільшенням ризиків, пов'язаних з терористичними актами, техногенними катастрофами та іншими надзвичайними ситуаціями [1]. Пожежно-рятувальні підрозділи (ПРП) відіграють ключову роль у забезпеченні безпеки на аеродромах, оскільки вони відповідають за швидку реакцію на надзвичайні ситуації, які можуть виникнути через аварії, пожежі чи загрози з боку третіх осіб [2]. Зважаючи на це, оптимізація дій ПРП та захист їх екіпіровки є важливими завданнями, що потребують системного підходу та постійного вдосконалення.

Аналіз ризиків є першим етапом у забезпеченні безпеки аеродромів. Оцінка потенційних загроз включає в себе аварії літаків, які можуть статися під час злету, посадки або під час наземних маневрів [3]. Згідно зі статистикою, найбільша ймовірність аварій спостерігається під час критичних фаз польоту, таких як зліт і посадка, коли літак зазнає найбільшого навантаження. Пожежі можуть виникати як в результаті технічних несправностей, так і через зовнішні фактори, такі як підпал або випадкове займання пального [4]. Це також включає в себе ризики, пов'язані з авіаційним паливом, яке є дуже горючим і небезпечним. Загрози з боку терористичних актів можуть включати використання вибухових пристроїв, захоплення літаків або напади на інфраструктуру аеродрому. Такі акти можуть призвести до масових жертв і серйозних пошкоджень інфраструктури [5].

Необхідно також ідентифікувати вразливі місця на аеродромі, визначити критичні об'єкти, які потребують підвищеної охорони, такі як літаки, паливозаправники, склади з матеріалами, що горять, і контрольні пункти. Ці об'єкти повинні бути під пильним контролем та захищені від можливих загроз. Визначення погодних умов, які можуть призвести до загроз, є критично важливим для безпеки на аеродромах [6]. Важливо також враховувати людський фактор, включаючи можливі помилки персоналу, які можуть призвести до аварій.

Забезпечення захисту екіпіровки та персоналу є ключовим аспектом у діяльності ПРП. Використання сучасного спеціального одягу та захисних засобів для захисту пожежників від термічних, хімічних та механічних впливів є необхідним [7]. Цей одяг повинен відповідати стандартам безпеки і бути виготовлений з матеріалів, що витримують високі температури. Регулярні

навчання та тренування для підвищення кваліфікації співробітників, що включають тактику реагування на надзвичайні ситуації, техніку безпеки та використання нового обладнання, також є критично важливими. Важливо проводити навчання з реагування на специфічні загрози, такі як терористичні акти чи техногенні аварії [8].

Захист техніки та обладнання передбачає розробку планів збереження техніки під час надзвичайних ситуацій, включаючи швидку евакуацію техніки в безпечні зони. Це також включає в себе розробку процедур для швидкого обслуговування та ремонту техніки після інцидентів. Встановлення систем відеоспостереження та сигналізації для своєчасного виявлення загроз дозволяє моніторити ситуацію в режимі реального часу та оперативно реагувати на загрози.

Оптимізація дій ПРП під час надзвичайних ситуацій є критично важливою для ефективного реагування на загрози. Розробка чітких інструкцій та алгоритмів дій у разі виникнення загроз, щоб уникнути плутанини та підвищити швидкість реагування, є необхідною. Це включає в себе план дій для різних сценаріїв, таких як пожежа на літаку, терористичний акт чи техногенна аварія. Налагодження взаємодії з іншими службами аеродрому, такими як поліція та медичні служби, для координації дій у разі надзвичайних ситуацій допомагає всім службам краще взаємодіяти під час реальних інцидентів [9].

Використання сучасних технологій, таких як інтеграція систем моніторингу та управління, дозволяє виявляти загрози в режимі реального часу та координувати дії ПРП. Ці системи можуть включати в себе використання сенсорів, камер відеоспостереження та програмного забезпечення для аналізу даних. Застосування дронів для оцінки ситуації та моніторингу ризиків з повітря дозволяє отримувати актуальну інформацію про обстановку та реагувати на загрози. Дрони можуть бути оснащені термальними камерами для виявлення теплових джерел, що є особливо корисним під час пожеж [10].

Пожежно-рятувальні підрозділи мають бути готовими до дій у умовах авіаційної загрози, забезпечуючи не тільки захист свого обладнання, а й швидку та ефективну реакцію на надзвичайні ситуації. Оптимізація дій ПРП, разом із захистом екіпіровки, є ключовими аспектами забезпечення безпеки на аеродромах. Важливо постійно вдосконалювати підходи та технології, щоб забезпечити максимальний рівень готовності до будь-яких загроз. Це включає в себе регулярне оновлення знань та навичок персоналу, інвестування в нові технології, а також зміцнення співпраці між різними службами безпеки для забезпечення комплексного підходу до авіаційної безпеки [11].

Висновок

Пожежно-рятувальні підрозділи (ПРП) є ключовими ланками в системі забезпечення безпеки аеродромів в умовах авіаційної загрози. Вони повинні бути готовими до швидкої та ефективної реакції на надзвичайні ситуації, що вимагає постійного вдосконалення їхньої підготовки та навчання. Захист екіпіровки та техніки, а також оптимізація оперативних дій є критично важливими аспектами, які забезпечують успішне виконання завдань у кризових ситуаціях.

Впровадження сучасних технологій, таких як системи моніторингу та дрони, дозволяє покращити виявлення загроз і координувати дії підрозділів у реальному часі. Крім того, важливо налагоджувати ефективну співпрацю з іншими службами безпеки та медичними службами для забезпечення комплексного підходу до реагування на надзвичайні ситуації. Лише шляхом інтеграції знань, новітніх технологій і злагодженої роботи всіх служб можна досягти високого рівня готовності та забезпечити максимальний захист на аеродромах.

Список літератури

1. Законодавство України про авіаційну безпеку. – Київ, 2023. – 25 с.
2. Головка В.І. Пожежна безпека в аеропортах. – Журнал "Авіація та час", 2021. – № 3. – С. 45-50.
3. Міжнародна організація цивільної авіації. Система управління безпекою авіаційного транспорту. – Монографія. – 2022. – 150 с.
4. Коваленко Н.І. Оптимізація дій пожежно-рятувальних підрозділів у надзвичайних ситуаціях. – Збірник наукових праць "Техногенна безпека", 2020. – С. 123-130.
5. Литвиненко О.Ю. Використання дронів у сфері пожежної безпеки. – Журнал "Пожежна безпека та охорона праці", 2022. – № 5. – С. 78-82.
6. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Методичні рекомендації з реагування на надзвичайні ситуації на аеродромах. – Київ, 2023. – 40 с.
7. Звіти Європейського агентства з авіаційної безпеки (EASA). Аналіз аварійності в цивільній авіації. – 2023.
8. Чумак Д.Р. Пожежна безпека в аеропортах: сучасні підходи та технології. – Вісник Київського національного університету цивільного захисту України, 2019. – № 2. – С. 34-39.

УДК 614.84:355.48:355.02

С.В. Петренко старший викладач, М.М. Панюта
(Кафедри військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Особливості гасіння пожеж і захисту особового складу в умовах артобстрілів

У тезі розглянуто особливості гасіння пожеж та захисту особового складу в умовах обстрілів. Визначено основні проблеми та запропоновано шляхи їх вирішення шляхом підвищення рівня підготовки, використання захищеної техніки й впровадження спеціальних тактик дій у бойових умовах.

Гасіння пожеж в умовах артилерійських та балістичних обстрілів — це один із найнебезпечніших напрямів діяльності в умовах бойових дій. Ці дії супроводжуються значним ризиком для життя рятувальників та особового складу, тому вимагають не лише технічної підготовки, але й спеціальних навичок поведінки в бойових умовах [1;4].

У таких умовах часто відсутня чітка інформація про масштаби загоряння, що потребує імпровізації та прийняття рішень у стресовій ситуації. Надзвичайно важливим є аналіз обстановки у динаміці: навіть незначне зволікання або невірна оцінка можуть призвести до численних втрат.

Ключовим аспектом є оперативна оцінка ситуації, адже обстріли часто супроводжуються вторинними вибухами, руйнуваннями та новими осередками займання. Особовий склад повинен діяти максимально швидко, уникати відкритих ділянок, працювати парами або групами з прикриттям, а також обов'язково використовувати індивідуальні засоби захисту [7]. Успіх місії значною мірою залежить від дисципліни, чіткої комунікації та попередньої розвідки. Наприклад, злагоджені дії у секторі, де ворог застосовує касетні боєприпаси, вимагають не лише вправності, але й тактичної гнучкості.

Використання термозахисного одягу з додатковим кевларовим шаром стає необхідним для зниження ризику ураження осколками та термічними агентами.

В умовах бойових дій навіть легкі ураження можуть призвести до фатальних наслідків, якщо не надати своєчасну допомогу, тому індивідуальні комплекти захисту повинні також включати елементи для самопомогі.

Серед основних технічних засобів, які можуть бути використані — це мобільні вогнегасні установки, дистанційні засоби гасіння, захищені броньовані машини з обладнанням для пожежогасіння. Доцільним є також використання безпілотних літальних апаратів для дистанційного моніторингу осередків пожеж і визначення найбільш безпечних маршрутів просування особового складу. Такі БПЛА також можуть виступати носіями камер тепловізійного спостереження, що дозволяє виявляти приховані осередки горіння навіть у складних погодних умовах.

Розгортання пунктів укриття поруч із зонами ризику дозволяє забезпечити екстрене укриття для рятувальників [8].

Важливо, щоб ці укриття були обладнані мінімальним запасом засобів зв'язку, медикаментів та фільтраційної вентиляції, адже вони можуть стати єдиним безпечним притулком у випадку повторного обстрілу або застосування зброї масового ураження. У деяких випадках доцільно залучати інженерні підрозділи для швидкого облаштування захисних бар'єрів навколо вогнищ займання, особливо в міській забудові.

Такі бар'єри можуть стримати розповсюдження полум'я, знизити ймовірність обвалу конструкцій і створити тимчасові шляхи евакуації для постраждалих.

Не менш важливою є психологічна готовність рятувальників до роботи в екстремальних умовах. Часті обстріли, постійне відчуття небезпеки, втрати серед колег — усе це може викликати професійне вигорання та стресові розлади [5,6]. Психологічні тренінги повинні бути не епізодичними, а системними, інтегрованими в щотижневі заняття підрозділів.

Регулярні тренування, психологічна підтримка, відпрацювання сценаріїв дій у бойових умовах мають стати складовою професійної підготовки [3]. Наприклад, під час моделювання ситуацій залучаються елементи раптовості, шумові ефекти та імітація вогню — це дозволяє максимально наблизити умови до реальних.

Доцільно створювати спеціальні реабілітаційні програми для рятувальників, які пройшли через інтенсивні бойові завдання, з можливістю психологічної та медичної допомоги в умовах санаторного лікування. Особливої уваги заслуговує адаптація бійців, що повертаються з гарячих точок — їм необхідне тривале відновлення, супровід фахівців і підтримка родин.

Захист особового складу базується на принципах організованості, чіткості команд, комунікації між підрозділами. В умовах нестабільної обстановки важливою є координація з військовими підрозділами, які можуть надати розвіддані про загрози або тимчасове припинення обстрілів [2]. Подібна взаємодія вже довела свою ефективність у прифронтових зонах, де ДСНС та ЗСУ діють спільно.

Особливо важливою є наявність єдиної цифрової платформи взаємодії між ДСНС, військовими та медичними структурами, яка дозволяє оперативно обмінюватися даними щодо ризиків та маршрутів. В таких системах можна реалізувати функцію “розумного маршруту”, що враховує поточну загрозу, погодні умови, тип місцевості та наявні ресурси.

У деяких регіонах вже впроваджено пілотні системи штучного інтелекту для прогнозування напрямку поширення пожеж у бойових умовах. Вони дозволяють будувати цифрові моделі загорянь, формувати пріоритети реагування та автоматично генерувати тривожні повідомлення на мобільні пристрої рятувальників.

Під час гасіння пожеж необхідно враховувати не лише зовнішні загрози, але і зміну метеоумов, наявність вибухонебезпечних об'єктів, потенційне використання ворожих БПЛА. Це вимагає гнучкості у прийнятті рішень, вміння швидко адаптувати тактику дій до реальної ситуації. Необхідно постійно оновлювати карти загроз, в тому числі шляхом фотозйомки з дронів.

Важливим чинником є ведення постійного зв'язку з командуванням та іншими підрозділами, що дозволяє зменшити втрати та уникнути непередбачуваних ситуацій[8]. Зв'язок має бути багаторівневим: від короткохвильових радіостанцій до супутникових комунікацій, які не піддаються перешкодам.

Наявність резервного плану дій та маршруту відходу є критично важливою, особливо у випадках раптового повторного обстрілу або зміни лінії фронту. Такі плани мають бути продумані заздалегідь, з урахуванням кількох варіантів на випадок руйнування об'єктів інфраструктури.

Крім того, підготовка особового складу має бути орієнтована не лише на стандартні пожежогасіння, а й на поведінку під час активної фази обстрілів. Необхідно впроваджувати тренування з евакуації поранених, дій у разі хімічної або радіаційної небезпеки, надання першої медичної допомоги в бойових умовах[4].

Варто також включати навички з деактивації або ідентифікації мін і розтяжок.

Особовий склад має знати основи роботи з протигазами, засобами хімічного захисту та алгоритми дій у разі потрапляння в зону ураження отруйними речовинами. Симуляційні тренування мають супроводжуватись аналізом помилок після кожного етапу, що дозволяє постійно вдосконалювати навички.

В сучасних умовах доцільно створювати мобільні рятувальні групи, що швидко переміщуються та забезпечені всім необхідним — зв'язком, паливом, медичними засобами, засобами гасіння. Такий підхід дозволяє мінімізувати втрати і зменшити час реагування на пожежі в умовах бойових дій [7].

Оперативна логістика забезпечення таких груп є одним із ключових викликів, і потребує централізованого управління ресурсами в режимі реального часу. Це передбачає створення окремих диспетчерських центрів, що працюють цілодобово, з інтегрованими каналами зв'язку.

У перспективі доцільно створити спеціальні навчальні центри для командирів мобільних груп, де будуть відпрацьовані всі можливі бойові сценарії та координація в складних умовах. Ці центри можуть діяти як платформи обміну досвідом між регіонами та навіть країнами-партнерами.

Подальший розвиток системи пожежної безпеки в зоні бойових дій повинен ґрунтуватись на аналізі реального бойового досвіду та впровадженні інноваційних технологій. Водночас важливо забезпечити належне фінансування та нормативну підтримку для інтеграції рятувальних служб до загальної системи національної безпеки.

Висновок

Ефективне гасіння пожеж в умовах артилерійських та балістичних обстрілів можливе лише за умови високого рівня технічної, тактичної та психологічної підготовки особового складу. Захист рятувальників має базуватись на чітко визначеній тактиці дій, використанні укриттів, спеціального обладнання та засобів індивідуального захисту. Не менш важливою є психологічна готовність до дій у надзвичайно небезпечних умовах, що передбачає наявність

стресостійкості, здатності до швидкої адаптації та збереження працездатності в екстремальних ситуаціях. Впровадження спільних навчань із військовими підрозділами, розвиток систем комунікації та мобільних рятувальних засобів значно підвищують ефективність і безпечність виконання завдань. Формування нових навчальних програм, орієнтованих на специфіку бойових умов, дозволить створити підрозділи, які можуть діяти злагоджено, оперативно і безпечно навіть у найскладніших ситуаціях.

Список літератури

1. Бітєхтіна Л.Д. *Готовність до дій в екстремальних ситуаціях військових* // Питання психології. — 2005. — №11. — С. 41–47.
2. Бодров В.А. *Психологія професійної діяльності: навчальний посібник*. — М. : Інститут психології РАН, 2006. — 623 с.
3. Гуревич П.С. *Психологія надзвичайних ситуацій: навчальний посібник*. — М. : ЮНІТ-Дана, 2007. — 494 с.
4. Куликов Л.В. *Психогігієна особистості: питання психологічної стійкості і психопрофілактики*. — СПб. : Нева, 2004. — 218 с.
5. Куликов Л.В. *Теорія стресу і психофізіологічні дослідження: емоційний стрес*. — Л. : Наука, 1989. — 241 с.
6. Сучасні засоби пожежогасіння в умовах бойових дій: методичні рекомендації / ДСНС України. — Київ, 2022. — 38 с.
7. Ковальчук В.С. *Тактика дій пожежно-рятувальних підрозділів у зонах активних бойових дій* // Вісник цивільного захисту. — 2023. — №1. — С. 25–31.

УДК 621.396.6 (035)

*С.В. Петренко старший викладач, О.І. Романцова
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)*

Моніторинг повітряного простору та інформування ПРП про повітряну загрозу

Оперативне відстеження повітряної обстановки є важливим для безпеки пожежних підрозділів у бойових умовах. Радіолокаційні, супутникові та оптичні засоби допомагають вчасно виявляти загрози, зокрема ракети й БПЛА. Системи попередження й автоматизований аналіз забезпечують швидке реагування та координацію дій.

Оперативне відстеження повітряної обстановки та передача даних про потенційні загрози є основою для побудови ефективної системи моніторингу, яка забезпечує безпеку не тільки військових об'єктів, але й критичних інфраструктурних об'єктів, таких як пожежні підрозділи [1]. У реальних умовах, коли характер загроз постійно змінюється, особливо в умовах обстрілів або під час повітряної тривоги, важливо мати здатність швидко виявляти і нейтралізувати небезпечні об'єкти, такі як ворожі ракети, БПЛА (зокрема шахеди), а також виявляти загрози на ранніх етапах їхнього приближення [2]. Чим раніше виявлена загроза, тим більше часу є для проведення ефективних заходів, таких як евакуація персоналу, захист важливих об'єктів, або здійснення заходів безпеки під час виконання рятувальних операцій [3].

Оперативний моніторинг повітряного простору для пожежних підрозділів важливий не тільки для відстеження звичних повітряних атак, але й для запобігання пошкодженням або загибелі від падіння уламків ракет чи обстрілів, а також для раннього виявлення таких загроз, як шахеди [4]. Це дає можливість забезпечити безпеку пожежників і максимально захистити критичні об'єкти, на яких вони працюють, в тому числі житлові будинки, інфраструктуру або об'єкти, що можуть бути піддані ризику під час пожежі [5].

Моніторинг повітряного простору для пожежних підрозділів здійснюється за допомогою багатофункціональних систем, що поєднують різні технічні засоби для забезпечення безперервного контролю за ситуацією в небі. Сучасні радіолокаційні станції, супутникові системи та електронно-оптичні засоби спостереження здатні виявляти повітряні загрози на значній відстані, навіть в умовах поганої видимості або радіолокаційних перешкод, таких як шахеди або балістичні ракети, і своєчасно передавати інформацію до відповідних підрозділів [6]. Це дозволяє не тільки своєчасно виявити загрози, але й оперативно координувати заходи для забезпечення безпеки рятувальних операцій [7].

Важливим є також забезпечення системи раннього попередження, що дозволяє своєчасно інформувати пожежні підрозділи про можливі загрози, такі як ракети чи шахеди, що наближаються до зони проведення робіт [8]. Завдяки інтеграції радіолокаційних систем, супутників та інших джерел даних в єдину

мережу, є можливість здійснювати повний моніторинг ситуації в реальному часі, що дозволяє реагувати на загрози, як тільки вони з'являються [5]. Це особливо важливо для забезпечення безпеки людей, які працюють у небезпечних умовах під час обстрілів або в умовах повітряної тривоги [1].

Автоматизовані системи аналізу загроз, що впроваджуються в сучасні технічні комплекси, дозволяють класифікувати повітряні цілі, визначати їх тип, рівень загрози та координувати відповідні заходи для забезпечення безпеки пожежних підрозділів [1]. Важливим етапом є також прогнозування та автоматичне визначення загроз, особливо в умовах бойових дій, коли рішення повинні прийматися в короткий термін. Врахування таких факторів, як наближення шахедів або балістичних ракет, допомагає пожежним підрозділам забезпечити захист від потенційних ударів, а також від уламків чи розлітаються частин, що можуть бути небезпечними для життя та здоров'я персоналу [2].

Загроза, що виникає від шахедів чи балістичних ракет, потребує ефективної координації між підрозділами моніторингу та пожежними службами для мінімізації ризиків і своєчасного реагування на загрози [3]. Завдяки інтегрованим системам моніторингу, що включають супутникові канали та радіолокаційні станції, вдається не лише вчасно виявляти загрози, але й отримувати точні дані про відстань до небезпечних об'єктів і можливі наслідки для рятувальних операцій [4].

Організаційні заходи, які включають чітке регламентування дій під час обстрілів та повітряних тривог, дозволяють забезпечити високий рівень готовності пожежних підрозділів до оперативного реагування на надзвичайні ситуації, зокрема до атак з повітря [5]. Взаємодія між підрозділами моніторингу та пожежними службами повинна бути організована так, щоб забезпечити швидку передачу даних про загрози і дозволити координувати заходи захисту та ліквідації наслідків атаки в реальному часі [6].

Таким чином, поєднання передових технологій моніторингу повітряного простору, автоматизованих систем для аналізу загроз та організаційних заходів дає змогу максимально ефективно забезпечити безпеку пожежних підрозділів, забезпечуючи готовність до швидкої реакції в умовах постійно змінюваних загроз [7].

Висновок

Поєднання сучасних технологій моніторингу, таких як радіолокація, супутникові системи, електронно-оптичні комплекси та автоматизовані системи аналізу загроз, істотно підвищує ефективність захисту пожежних підрозділів в умовах бойових дій та екстремальних ситуацій. Це дозволяє оперативно виявляти потенційні загрози з повітря, включаючи ракети, БПЛА (шахеда), а також балістичні загрози, що наближаються до об'єктів, на яких працюють рятувальники. Застосування інтегрованих систем моніторингу забезпечує безперервний контроль над повітряною обстановкою, що дає змогу своєчасно передавати дані до командних пунктів та забезпечувати координацію дій у реальному часі.

Системи раннього попередження та автоматизовані алгоритми для аналізу

загроз дозволяють не тільки класифікувати загрози, але й оцінити рівень їх небезпеки, що є критичним для швидкого реагування та зниження ризиків. Важливою частиною цієї стратегії є належна організація взаємодії між різними підрозділами моніторингу і рятувальними службами, що дає змогу ефективно планувати та виконувати заходи щодо захисту персоналу та критичної інфраструктури.

Оскільки загрози, такі як шахеди або балістичні ракети, можуть становити серйозну небезпеку для життя та здоров'я рятувальників, своєчасна реакція на ці загрози, завдяки інтегрованим системам моніторингу, є необхідною для мінімізації можливих втрат. Технічне оснащення та організаційна підготовка, зокрема у вигляді регламентованих процедур і навчань, дозволяють забезпечити високий рівень готовності пожежних підрозділів до реагування на надзвичайні ситуації, що можуть виникати в умовах постійно змінюваних загроз. Таким чином, інтеграція передових технологій моніторингу, автоматизованих систем для аналізу загроз та ефективне управління ризиками є ключовими елементами для забезпечення безпеки пожежних підрозділів в умовах бойових дій та екстремальних ситуацій.

Список літератури

1. Наказ МОУ №450 від 10.06.2021 "Про організацію моніторингу повітряного простору у ЗСУ".
2. Бойовий статут Повітряних сил ЗСУ. Частина II. Протиповітряна оборона. – К.: МОУ, 2022.
3. NATO STANAG 5500 – Standard Procedures for Airspace Surveillance.
4. Смирнов Ю.П. "Системи виявлення повітряних загроз". Військово-технічний збірник, №3, 2023.
5. Огляд технологій: "Сучасні засоби моніторингу повітряного простору". Defense Express, 2023.
6. Захаренко В.В. "Автоматизовані системи сповіщення у військовій авіації", Збірник наукових праць ЦНДІ ОБТ ЗСУ, 2022.
7. Інструкція з організації радіозв'язку в підрозділах ППО, затверджена Генштабом ЗСУ у 2021 році.

УДК 355.48:614.84:623.4

*С.В. Петренко старший викладач, О.І. Романцова
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)*

Технічні й організаційні рішення щодо захисту особового складу та автоцистерн під час виконання бойових завдань

Безпека особового складу та захист автоцистерн під час виконання бойових завдань є одним із ключових аспектів військової логістики та тактичного планування. В умовах сучасних бойових дій ризики, пов'язані з використанням автоцистерн, включають обстріли з ворожої стрілецької зброї, удари артилерії, ракетні атаки, удари безпілотних літальних апаратів (БПЛА), мінну небезпеку та можливість підриву на саморобних вибухових пристроях. Для ефективного виконання бойових завдань необхідне впровадження комплексних технічних рішень та продумана організація бойового застосування. У даній тезі розглядаються основні методи підвищення рівня безпеки особового складу та автоцистерн у бойових умовах.

Захист особового складу та пожежних автоцистерн під час виконання бойових завдань досягається завдяки комплексному поєднанню технічних і організаційних заходів [1]. Автоцистерни, що використовуються для пожежогасіння, є критично важливими для забезпечення оперативного реагування на займання техніки та об'єктів інфраструктури в зоні бойових дій. Водночас вони є вразливими до обстрілів, вибухів та термічного впливу, що вимагає застосування спеціальних заходів безпеки [2].

До технічних рішень належить бронювання кабін водіїв та резервуарів з водою і піноутворювачем, що забезпечує їхню стійкість до ураження осколками, стрілецькою зброєю та вибуховою хвилею [3]. Додатково встановлюються протиуламкові екрани та термостійке покриття на цистернах, яке запобігає перегріванню та можливому вибуху при попаданні снарядів. Важливим аспектом є інтеграція автоматичних систем пожежогасіння, які дозволяють миттєво реагувати на займання та мінімізувати ризик поширення вогню на суміжну техніку [4].

Ефективними засобами безпеки є також активні та пасивні системи захисту від підриву, зокрема посилене днище кузова, застосування спеціальних захисних екранів, що відхиляють вибухову хвилю, та датчиків мінної небезпеки [5]. Сучасні системи димового маскувння значно зменшують ймовірність точного наведення противника на автоцистерну, що є критично важливим у зонах підвищеного ризику. Додатково впроваджуються тепловізійні та оптичні системи моніторингу обстановки, які дозволяють виявити загрозу на ранніх стадіях [5].

Важливим аспектом є збереження та захист пожежного обладнання, адже в умовах бойових дій воно має бути у справному стані та готовим до негайного використання. Для цього впроваджуються спеціальні герметичні відсіки для зберігання насосів, рукавів та іншого оснащення, що запобігає їхньому пошкодженню від ударних хвиль, високих температур та уламків [2]. Використання термостійких матеріалів та автоматичних систем герметизації

допомагає мінімізувати втрати обладнання навіть у випадку потрапляння снарядів.

З організаційного боку підвищенню безпеки сприяє ретельне планування маршрутів пересування з урахуванням розвідувальних даних та мінної обстановки [6]. Використання принципу ешелонованого руху, коли автоцистерни супроводжуються бронетехнікою та забезпечуються авіаційним прикриттям, дозволяє значно підвищити рівень їхнього захисту. Також важливим елементом є дотримання заходів радіодисципліни та маскуванню, щоб уникнути розкриття маршрутів пересування противником [7]. Військовослужбовці, відповідальні за транспортування, повинні проходити спеціальну підготовку з відпрацюванням сценаріїв дій у разі нападу або підриву [1].

Удосконалення системи комунікації та координації між підрозділами дозволяє оперативного реагувати на зміну бойової обстановки, а також отримувати необхідну підтримку у разі нападу. Впровадження нових технологій, зокрема інтелектуальних систем моніторингу загроз, дистанційного керування пожежогасінням та використання вдосконалених броньованих матеріалів, дозволяє суттєво зменшити ризики та підвищити ефективність виконання бойових завдань навіть в умовах інтенсивного бойового контакту [8].

Висновок

Захист особового складу та пожежних автоцистерн у бойових умовах є одним із ключових викликів сучасної військової логістики та тактичного планування. Автоцистерни відіграють критично важливу роль у забезпеченні підрозділів водою, піноутворювачем та іншими засобами пожежогасіння, що робить їх важливим елементом бойової підтримки. Однак їхня вразливість до обстрілів, вибухових загроз та термічного ураження потребує впровадження комплексних заходів безпеки, які охоплюють технічні, організаційні та тактичні аспекти.

До технічних заходів належать бронювання кабін екіпажу та резервуарів, використання термостійких матеріалів, автоматизовані системи пожежогасіння та інтеграція датчиків мінної небезпеки. Це дозволяє значно підвищити рівень захисту техніки від стрілецької зброї, уламків артилерійських снарядів, ракетних атак та ударів БПЛА. Застосування спеціальних протиуламкових екранів і засобів димового маскуванню додатково знижує ймовірність влучення та ураження техніки. Важливим аспектом є також збереження пожежного обладнання, адже воно має залишатися у справному стані навіть за умов ворожого обстрілу та високих температур.

З організаційної точки зору ключову роль відіграє грамотне планування маршрутів переміщення автоцистерн, використання броньованого супроводу, застосування ешелонованої побудови колон та залучення авіаційної підтримки у випадках підвищеного ризику. Системи моніторингу обстановки, супутникова навігація та радіолокаційний контроль дозволяють знизити загрози та підвищити виживаність особового складу й техніки.

Крім того, важливою складовою підвищення безпеки є навчання екіпажів та персоналу, які відповідають за транспортування й експлуатацію пожежних

автоцистерн. Підготовка до дій у надзвичайних ситуаціях, відпрацювання алгоритмів поведінки під час обстрілів, ударів БПЛА та ракетних атак сприяє підвищенню загальної стійкості та ефективності виконання завдань.

Отже, захист пожежних автоцистерн та особового складу в бойових умовах вимагає комплексного підходу, що поєднує сучасні технічні засоби з ефективною організацією та тактикою їхнього застосування. Подальші дослідження в цій сфері, вдосконалення бронювання, автоматизації та засобів моніторингу сприятимуть зниженню втрат і забезпеченню стабільного функціонування пожежних підрозділів навіть у складних умовах ведення бойових дій.

Список літератури

1. Наказ МОУ №355 від 05.08.2016 "Про затвердження Правил пожежної безпеки у Збройних Силах України".
2. Бойовий статут Сухопутних військ ЗСУ. Частина III. Логістичне забезпечення. – К.: МОУ, 2020.
3. Посібник з організації бойової підготовки особового складу ЗСУ. – К.: НУОУ, 2021.
4. Романенко А.І. Технічний захист військової техніки у зоні бойових дій. – Харків: ХНТУ, 2022.
5. NATO STANAG 4569 – Protection Levels for Occupants of Logistic and Light Armored Vehicles.
6. Захаренко В.В. «Системи автоматичного пожежогасіння в умовах бойових дій», *Військово-технічний збірник*, №2, 2023.
7. Смирнов Ю.П. «Підвищення живучості автомобільної техніки шляхом активного захисту», *Збірник наукових праць ЦНДІ ОВТ ЗСУ*, 2021.
8. Інструкція з організації радіозв'язку в підрозділах ЗСУ, затверджена Генштабом ЗСУ у 2021 році.
9. Огляд технологій: «Сучасні засоби захисту та моніторингу для військової техніки», *Defense Express*, 2023.

УДК 614.84:623.4

М.Є. Пилипенко, слухач
(Кафедра військової підготовки Національного
авіаційного університету, Україна)

Удосконалення маскування пожежно-рятувальної техніки

Аналіз наявних проблем з маскування пожежно-рятувальної техніки, вдосконалення бойового досвіду з маскування. Усунення демаскуючих ознак пожежно-рятувальної техніки.

Вступ

У сучасних умовах зростання загроз, зокрема у збройних конфліктах та при виконанні спеціальних завдань у надзвичайних ситуаціях, особливої актуальності набуває питання ефективного маскування пожежно-рятувальних підрозділів. Удосконалення системи маскування техніки є важливою складовою забезпечення безпеки, зниження ризиків ураження та збереження оперативних можливостей підрозділів у складних умовах. Це вимагає як технічного переоснащення, так і вдосконалення організаційно-тактичних підходів.

Матеріали і методи

У сучасних умовах виконання завдань у зоні бойових дій або в умовах підвищеної небезпеки питання маскування пожежної техніки набуває особливої актуальності. Демаскуючі ознаки, які притаманні більшості пожежно-рятувальних машин, можуть стати серйозною загрозою для безпеки особового складу та ефективного виконання рятувальних операцій. Основна проблема полягає в тому, що стандартне обладнання пожежної техніки розраховане на швидке реагування в умовах мирного часу, а не на дії у бойовій обстановці, де виявлення техніки супротивником може мати критичні наслідки.

Пожежні автомобілі мають низку зовнішніх і технічних ознак, які легко виявити неозброєним оком або за допомогою технічних засобів розвідки. Яскраве червоне забарвлення, наявність світлових пробіскових маячків, великі розміри кузова — усе це робить техніку помітною на значній відстані, як удень, так і вночі (рис.1). Під час руху пожежний автомобіль створює характерний звук двигуна, що також може виявити його місце розташування. Крім того, працююче насосне обладнання та генератори створюють додатковий шум, а вихлопи двигуна — теплове випромінювання, яке легко виявляється сучасними засобами тепловізійної розвідки.



Рис.1. Приклад стандартного кольору пожежної автоцистерни

Окрему небезпеку становлять сліди на ґрунті, які залишають пожежні машини, особливо важка техніка. Вони дозволяють встановити маршрут руху і навіть передбачити напрямок подальших дій підрозділу. У поєднанні з іншими демаскуючими факторами це дає супротивнику перевагу у плануванні атак чи засідок.

Усі ці фактори свідчать про необхідність комплексного підходу до удосконалення системи маскування. Йдеться не лише про зміну кольору техніки, застосування камуфляжних покриттів або термоізоляційних матеріалів, але й про зміну тактики використання техніки, зокрема обмеження використання сирен, уникнення прямих маршрутів та активне використання природного або штучного укриття.

Усунення або мінімізація демаскуючих ознак пожежної техніки є ключовим елементом забезпечення безпеки підрозділів у складних умовах, особливо в зоні бойових дій або при виконанні завдань в умовах підвищеного ризику. Цей процес потребує системного підходу, що охоплює як технічні, так і організаційно-тактичні заходи.

Результати

Насамперед варто змінити зовнішній вигляд техніки. Стандартне яскраво-червоне забарвлення необхідно замінити на камуфляжне або інші непримітні кольори (рис.2), які відповідають характеру місцевості — зелені, сірі, пісочні або комбіновані схеми. Окрім цього, доцільно використовувати спеціальні маскувальні сітки, які швидко монтуються на техніку під час зупинок, що дозволяє зменшити її помітність з повітря та землі.



Рис.2. Приклад маскування пожежної автоцистерни

Другим важливим аспектом є зменшення теплової і звукової помітності. Для цього необхідно обладнати техніку теплоізоляційними екранами або матеріалами, які знижують рівень інфрачервоного випромінювання. З метою зменшення шуму слід проводити технічне обслуговування двигунів і насосного обладнання, забезпечуючи їхню роботу у більш тихому режимі або із використанням шумопоглинаючих матеріалів.

Також варто звернути увагу на оптимізацію використання світлових і звукових сигналів. У бойових або ризикованих умовах вони повинні вмикатися виключно у випадках крайньої необхідності. Особовий склад має бути ознайомлений із цим регламентом та суворо його дотримуватися.

Не менш важливим є підвищення рівня навчання особового складу. Рятувальники повинні володіти знаннями та навичками з основ маскування, вміти швидко оцінювати ситуацію, вибирати укриття, правильно розгортати техніку та виконувати завдання, не розкриваючи позиції підрозділу.

Висновок

У підсумку, для ефективного усунення демаскуючих ознак потрібно поєднати інженерні, технічні та тактичні заходи, а також постійно підвищувати рівень підготовки персоналу. Лише такий комплексний підхід дозволить знизити ризики і забезпечити безперебійну роботу пожежно-рятувальних підрозділів в екстремальних умовах.

Список літератури

1. Довідник керівника гасіння пожежі. Науково-виробниче видання. Київ: ТОВ “Київська книжково-журнальна фабрика”, 2017. 320 с.
2. Методичні рекомендації “Щодо заходів пожежної безпеки на об’єктах Збройних Сил України при застосуванні противником запальної зброї”. Командування сухопутних військ, 2016. 250 с.

УДК 614.84.085.3

М.Є. Пилипенко, слухач
(Кафедра військової підготовки Національного
авіаційного університету, Україна)

Удосконалення комплектування пожежних автомобілів переносними лафетними стволами

*Вивчення проблематики недоукомплектованості пожежних автомобілів.
Покращення мір безпеки щодо гасіння пожеж пожежно-рятувальними
підрозділами. Переваги використання переносних стволів лафетних комбінованих.*

Вступ

Сучасні виклики у сфері пожежогасіння вимагають постійного вдосконалення технічного оснащення пожежно-рятувальних підрозділів. Одним із важливих напрямів є підвищення ефективності комплектування пожежних автомобілів, зокрема шляхом оснащення їх переносними лафетними стволами. Таке обладнання дозволяє забезпечити потужну подачу води або піноутворювача, особливо у складних умовах гасіння великих пожеж, де стандартні засоби можуть бути недостатніми.

Матеріали і методи

Недоукомплектованість пожежного автомобіля є серйозною проблемою, яка безпосередньо впливає на оперативність і ефективність дій пожежно-рятувального підрозділу. Коли на автомобілі відсутні важливі елементи оснащення, це призводить до затримок під час гасіння пожежі, оскільки рятувальники змушені або шукати альтернативні рішення, або чекати на прибуття додаткових сил і засобів. Це не лише втрата дорогоцінного часу, а й реальний ризик збільшення шкоди — як матеріальної, так і потенційної загрози життю людей.

Тому для поліпшення комплектування автомобіля, пропонується доукомплектовувати пожежні автомобілі допоміжними засобами пожежогасіння, зокрема переносними лафетними стволами (рис.1). Цей пристрій відіграє ключову роль у боротьбі з великими або складними пожежами, адже забезпечує подачу потужного водяного струменя або піни на значну відстань і з високою інтенсивністю. Відсутність такої техніки серйозно обмежує тактичні можливості пожежних. Вони не можуть ефективно діяти в умовах, де стаціонарне обладнання не забезпечує необхідного охоплення або тиску.



Рис.1. Переносний ствол лафетний комбінований СЛК-П20

Крім того, переносний лафетний ствол дозволяє забезпечити безпеку особового складу. Завдяки можливості встановити його на відстані від осередку горіння, рятувальники можуть здійснювати подачу води чи піноутворювача без необхідності перебувати у небезпечній зоні, що особливо важливо при загрозі обвалу конструкцій, вибухів чи високої температури. Відсутність такого обладнання змушує працювати у безпосередній близькості до полум'я, що підвищує ризик травм або навіть загибелі.

У разі виникнення великої пожежі, наприклад, на промислових об'єктах або нафтобазах, без переносного лафетного ствола стає практично неможливо забезпечити ефективну боротьбу з вогнем. Стандартні ручні стволи не здатні створити потрібний обсяг подачі речовини для локалізації чи повного гасіння пожежі, що затягує ліквідацію та підвищує втрати.

Таким чином, недоукомплектованість пожежних автомобілів, зокрема відсутність переносного лафетного ствола, негативно впливає на всю систему реагування. Це створює не лише технічні труднощі, а й безпосередню загрозу для безпеки як самих рятувальників, так і громадян, майна та довкілля.

Результати

Переваги переносного лафетного комбінованого ствола полягають у його багатofункціональності, мобільності та високій ефективності при ліквідації пожеж різної складності. Насамперед, головною перевагою такого обладнання є його універсальність. Комбінований ствол дає змогу змінювати режим подачі вогнегасної речовини — води або повітряно-механічної піни — залежно від типу та масштабу пожежі. Це дозволяє оперативно адаптуватися до змінних умов на місці події без необхідності заміни обладнання.

Іншою важливою перевагою є мобільність. Завдяки тому, що ствол є переносним, його можна легко встановити у будь-якій зручній точці пожежної ділянки. Це особливо актуально, коли автомобіль не може підійти безпосередньо до осередку пожежі через завали, вузькі проїзди або інші перешкоди.

Ще одна сильна сторона такого типу обладнання — висока продуктивність. Комбінований лафетний ствол здатен подавати значний обсяг вогнегасної речовини під великим тиском, що дозволяє ефективно збивати полум'я на великих площах і навіть на висоті. Це особливо важливо при гасінні промислових об'єктів, складів, нафтобаз або інших стратегічних об'єктів.

Крім того, переносний лафетний комбінований ствол забезпечує підвищену безпеку рятувальників. Оскільки його можна встановити на відстані від осередку пожежі, зменшується потреба у перебуванні особового складу в зоні підвищеної температури або біля потенційно небезпечних об'єктів. Це знижує ризики травм і дозволяє працювати більш ефективно.

Висновок

У підсумку, переносний лафетний комбінований ствол — це потужний, універсальний і ефективний інструмент, який значно підвищує можливості пожежно-рятувального підрозділу, особливо в складних умовах та при великих пожежах.

Список літератури

1. ДСТУ 2802-94 (ГОСТ 9029-95) Стволи пожежні лафетні комбіновані технічні умови.

2. Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 26.04.2018 № 340 “Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж”, зареєстрований у Міністерстві юстиції України 10.07.2018 за № 801/32253.

УДК 623.4:623.7:358.4

Д.А. Осташко, С.О. Петриченко, ст. викладач
(Державний Університет «Київський Авіаційний Інститут», Україна)

Мультикоптери проти танків: як дрони змінюють концепцію бронетехніки

У статті розглядається трансформація ролі бронетехніки на полі бою внаслідок широкого використання мультикоптерів — дронів, здатних не лише здійснювати розвідку, але й ефективно уражати броньовані цілі. Оцінюються тактичні, технічні та концептуальні наслідки цих змін для майбутнього розвитку танкових військ.

Сучасна війна — це не лише змагання технологій, а й конкуренція концепцій. Танки, які впродовж більш як століття були основною ударною силою сухопутних військ, нині опинилися в центрі глибокої трансформації. З одного боку, їх значення як платформ для прориву оборони та вогневої підтримки залишається. З іншого — поява мультикоптерів, особливо FPV-дронів з бойовим навантаженням, почала підривати основи такої ролі.

FPV-дрони дозволяють вести війну "дешево проти дорого". В умовах, коли дрон вартістю до \$500 здатен вивести з ладу бойову машину вартістю мільйони доларів, ми маємо справу з новим явищем — так званою тактичною асиметрією. Це не просто економічне питання. Це стратегічний зсув, який змушує армії світу переглядати пріоритети: чи варто вкладати в одну потужну платформу, якщо вона несе високий ризик бути знищеною одним-єдиним дроном?



Рис 1. Момент ураження танку дроном.

Однією з ключових причин вразливості танків є геометрія їх конструкції. Верхня проскія традиційно є найменш захищеною, адже історично загрозу з неба

становили лише авіація або артилерія з високою траєкторією польоту. Але дрони атакують майже вертикально, точно в люк командира, моторно-трансмійну частину або інші критично важливі зони. Раніше для цього потрібно було високоточне кероване озброєння, тепер — невеликий дрон із вибухівкою.

Додатково слід врахувати можливість роботи мультикоптерів у тандемі. Зв'язки "розвідник-ударник", рої FPV-дронів або їх використання для змушування екіпажу полишити техніку перед остаточним ударом — усе це нові тактики, що постійно вдосконалюються в умовах бойових дій. Наприклад, у ЗСУ активно використовуються FPV-дрони з тепловізійними камерами, що дозволяє вести полювання на бронетехніку навіть уночі, під час туману або при обмеженій видимості.

Змінилися й підходи до ведення бою. Тепер танк не може діяти автономно або навіть у складі танкового підрозділу без належного прикриття з боку засобів РЕБ, дронів-розвідників, зенітних комплексів ближнього радіуса та піхоти, яка має бути підготовлена до боротьби з безпілотниками. Саме поєднання засобів захисту та взаємодія між підрозділами стали вирішальними факторами виживання техніки.

Покажемо є досвід України. Танки ЗСУ та противника дедалі частіше доукомплектовуються саморобними екранами, клітками, навіть "парасольками" з арматури — усе це спроби захистити верхню проєкцію машини. Хоча такі рішення не є ідеальними, вони демонструють критичну потребу в адаптації. Паралельно тривають розробки активних систем захисту нового покоління, які можуть не лише виявити дрон, а й придушити його сигнал або знищити його на підльоті.



Рис 2. Приклад саморобної броні на українському танку.

Однак, навіть технічний захист — не панацея. Проблема полягає у швидкому темпі еволюції FPV-дронів. У майстернях по всій країні волонтери й військові інженери створюють усе новіші моделі — з більшим зарядом, кращим захистом від РЕБ, можливістю автономного польоту по заданих координатах без

прямого зв'язку. Водночас танки — це заводський продукт, процес модернізації якого значно повільніший і дорожчий.

Згідно з аналізом бойових дій 2022–2024 років, основними чинниками, що підвищують вразливість бронетехніки до мультикоптерів, є наступні: відсутність постійного повітряного прикриття на тактичному рівні, слабе насичення засобами РЕБ у бойових порядках, відсутність розосередження техніки в умовах, коли її місцезнаходження може бути оперативно виявлено дронами-розвідниками. Таким чином, навіть добре захищений танк стає мішенню для недорогого й доступного противника.



Рис 3. Динаміка знищення бронетехніки дронами в Україні в період з 2023 року по 2025 рік.

У цьому контексті зростає значення концепції "мережевої війни", де бронетехніка — лише один із вузлів в єдиній системі бойового управління, що включає дрони, РЕБ, супутникові системи спостереження, наземну піхоту, логістику та ШІ-аналітику. Успішне застосування танків у таких умовах можливе лише за наявності повного цифрового середовища — з актуальною ситуаційною обізнаністю, здатністю швидко реагувати на загрози та обмінюватися даними з іншими підрозділами в реальному часі.

Висновок

Отже, ключовий висновок полягає в тому, що мультикоптери як фактор бойового середовища спричинили не просто зсув у тактиці — вони змусили поставити під сумнів саме існування класичних бронетанкових підходів. Виживання танка на полі бою сьогодні — це вже не питання товщини броні, а питання інтеграції в цифрову, дронову і радіоелектронну екосистему сучасної армії.

Список літератури

1. Мультикоптери: вибір сучасного війська ч.1 [Електронний ресурс] / Defense Express. — Режим доступу: https://defence-ua.com/weapon_and_tech/multikopteri_vibir_suchasnogo_vijska_ch1-529.html
2. Аналіз тактико-технічних характеристик та тактики застосування існуючих ударних FPV-дронів [Електронний ресурс] / ResearchGate. — Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/384210335_ANALIZ_TAKTIKO-TEHNICNIH_HARAKTERISTIK_TA_TAKTIKI_ZASTOSUVANNA_ISNUUCHIUDARNIH_FPV-DRONIV
3. Найбільша загроза: як війна дронів впливає на нові розробки бронетехніки [Електронний ресурс] / УНІАН. — Режим доступу: <https://www.unian.ua/war/droni-fpv-naybilsha-nebezpeka-dlya-bronetehniki-na-viyini-12663105.html>
4. Combat use of FPV drones by the enemy [Електронний ресурс] / Boryviter. — Режим доступу: <https://boryviter.org.ua/articles/combat-use-of-fpv-drones-by-the-enemy>
5. Дрони-приманки. Історія, функціонал, застосування [Електронний ресурс] / Мілітарний. — Режим доступу: <https://mil.in.ua/uk/articles/drony-prymanky-istoriya-funktsional-zastosuvannya/>
6. Top-attack [Електронний ресурс] / Вікіпедія. — Режим доступу: <https://en.wikipedia.org/wiki/Top-attack>
7. Військові безпілотики. Що про них треба знати? [Електронний ресурс] / Модельістам. — Режим доступу: <https://modelistam.com.ua/ua/voennye-bespilotniki-cto-nih-nujno-znati-sovety-podboru-elektroniki-a-280/>

УДК 621.642

*О.М. Сеченєв старший викладач, Є.В. Пилипенко
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)*

Застосування сучасних резервуарів на складах пального

Для зберігання пального, олив, і спеціальних рідин на складах пального використовуються різні резервуари. Найбільш широко на стаціонарних складах пального застосовуються сталеві наземні вертикальні резервуари. Виготовляються резервуари за типовими проектами з маловуглецевої сталі місткістю від 100 до 5000 м³ та більше.

Резервуари для зберігання пального – досить відповідальні інженерні спорудження, які експлуатуються в різних кліматичних умовах, проте продукти які в них зберігаються в багаті рази дорожчі самих споруджень.

Під час експлуатації приходить порушення міцності резервуарів, яка настає з різних причин (хрупкість металу при низьких температурах, наявність дефектів в зварних швах, порушення технології монтажу, корозії металу тощо). В більшості випадків вони з'являються у сукупності різних несприятливих дій на їх конструкцію.

Також слід зазначити те, що вертикальні резервуари у більшості випадків побудовані в 50-60 роках минулого століття, тому граничний термін експлуатації вертикальних резервуарів практично вичерпан.

Крім того у зв'язку з повномасштабної агресії росії проти України та масованим застосуванням ракет і БПЛА по об'єктам військової інфраструктури, є значна руйнація військових аеродромів, складів пального з пожежами та великими витокami нафтопродуктів внаслідок пошкодження ємностей для їх зберігання (рис.1).



Рис.1. Зруйновані резервуари

Це свідчить про те, що стан резервуарного парку складів пального військових частин знаходиться на дуже низькому рівні, що змушує замислитись над актуальністю даної проблеми та шляхами її вирішення.

Для наукового обґрунтування щодо вибору та застосування сучасних резервуарів для складів пального використаний порівняльний метод, а саме: аналіз доступних джерел (наукових статей, інструкцій з експлуатації на дану тему та вимог до резервуарів країн НАТО і України) та порівняння них з новими зразками українського та закордонного виробництва.

На сьогодні активно вводяться в експлуатацію гібридні резервуари (рис.2).

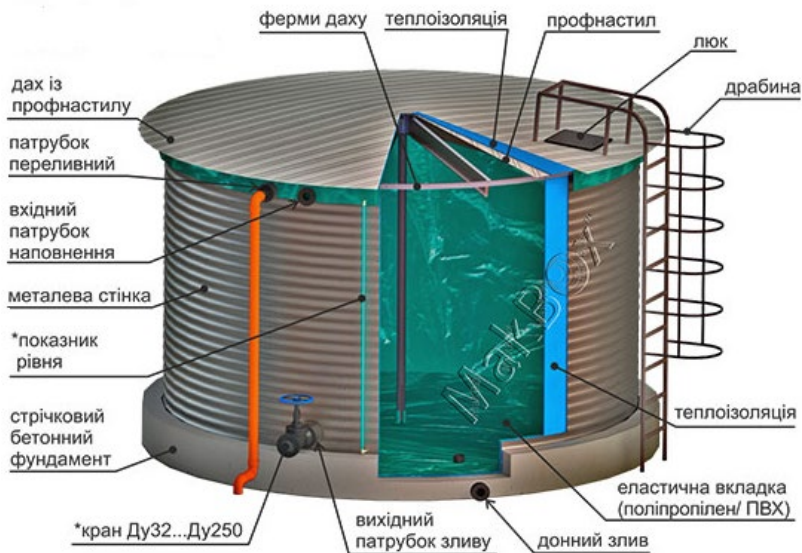


Рис.2. Гібридний резервуар

Гібридні резервуари поєднують в себе міцність традиційних сталевих резервуарів типу РВС, при найменшій товщині стінки та маси резервуару з мобільністю і надійністю еластичних резервуарів.

Гібридний резервуар виготовляється в формі розкритого з торців вертикального резервуара, якій зібране з вигнутих дугою гофрованих оцинкованих сталевих листів товщиною 0,7-1,2 мм, з'єднаних між собою болтами. Резервуар встановлюється на кільцевому стрічковому бетонному фундаменті або на кільцевому сталевому кутнику, якій закріплене в ґрунті гвинтоподібними палями. Гофрований циліндр гібридного резервуара відповідає за механічну міцність та стабільність конструкції до навколишнього впливу і оснащено трьома видами вкладишів.

Перший вкладиш встановлюється безпосередньо на внутрішню (сталеву) стінку циліндра резервуара. Він виготовлено з міцного нетканого полотна типу Дорнит, якій гарантує захист від механічних пошкоджень

наступних вкладишів.

Другий – непроникний вкладиш-стакан, який виготовлено з синтетичної тканини з двостороннім покриттям ПВХ або ТПУ і призначений для герметичності залитого продукту або додаткового захисту від течі при встановленні третього внутрішнього вкладишу у випадку його пошкодження.

Третій внутрішній вкладиш закритого типу може встановлюватися у виключних ситуаціях, вимагаючого повного захисту і герметизації.

Після встановлення та підключення вкладишів на резервуар встановлюється кровля, яка виконується з оцинкованого листа або гнучкої ПВХ мембрани.

Переваги гібридних резервуарів:

- мали втрати під час великого та малого дихання;
- вибухобезпека;
- великий термін експлуатації;
- швидкість монтажу і демонтажу конструкції.

Висновок

Застосування гібридних резервуарів для зберігання пального дає можливість зменшити втрати пального при прийманні, зберіганні та видачі пального.

Крім того, запропоноване рішення дозволить підвищити вибухобезпеку, збільшити терміни експлуатації резервуарного парку складів пального, можливість швидкого монтажу і демонтажу конструкції резервуара.

Список літератури

1. Столінець С.Л., Ніконов К.В., Дровнін С.С. та ін. “Військові склади пального і пункти заправки техніки” Навчальний посібник. - Ж.: ЖВІ НАУ, 2013.
2. Коновальчук Г.Я., Столінець С.Л. Технічне діагностування та контроль технічного стану резервуарів (устаткування), що знаходяться в експлуатації. Збірник тез науково-практичного круглого столу м. Київ 25-29 листопада 2020 року. Одеса: Видавничий дім “Гельветика”.
3. Тези та наукові статті на тему будівництва та експлуатації сучасних резервуарів..
4. Полімерні вставки. URL:<https://flexsoltank.com/inserts>.

УДК 355/359 (477) "1991/..."

*В.Б. Льчишин, старший викладач-начальник служби РАО,
(Кафедра військової підготовки Івано-
Франківського національного технічного університету
нафти і газу, Україна)
С.О. Редько, слухач
(Кафедра військової підготовки Національного
авіаційного університету, Україна)*

Становлення Збройних Сил України в умовах незалежності, економічних та політичних викликів

Збройні Сили України пройшли шлях від формування після незалежності у 1991 році через скорочення та роззброєння в 90-х, свідоме послаблення після 2010 року, до відновлення боєздатності після російської агресії 2014 року. Наразі, у стані повномасштабної війни з росією, Збройні Сили України набули бойового досвіду, зміцнили оборону завдяки міжнародній підтримці та активно розвивають новітні технології, залишаючись головним захисником України.

Вступ

Після здобуття незалежності у тисяча дев'яност дев'яносто першому році Україна розпочала формування власних Збройних Сил, підпорядкувавши військові частини українському парламенту та створивши Міністерство оборони. Була затверджена Концепція оборони держави та будівництва Збройних Сил України, яка визначила без'ядерний та позаблоковий статус держави. У дев'яностих роках Україна успадкувала значний військовий потенціал від Радянського Союзу, але в умовах економічної кризи та під впливом міжнародних домовленостей відбулося масштабне роззброєння, включаючи відмову від третього за величиною ядерного арсеналу у світі в обмін на гарантії безпеки, закріплені Будапештським меморандумом. Паралельно відбувалося скорочення чисельності Збройних Сил України та їхнього озброєння, що ускладнювало процес їхньої повноцінної модернізації, попри періодичні спроби військово-політичного керівництва.

Результати

Історію будівництва Збройних Сил України можна поділити на ряд основних етапів: перший етап — формування основ Збройних Сил України (1991–1996 рр.); другий етап — подальше будівництво Збройних Сил України (1997–2000 рр.); третій етап — реформування Збройних Сил України (2001–2005 рр.); четвертий етап — розвиток Збройних Сил України (2006–2011 рр.). З 2012 по 2017 роки планувалося здійснити новий етап військової реформи — реформування і розвитку Збройних Сил України. Однак у зв'язку з агресією російської федерації виконання заходів даного етапу було зупинено.

Переломним моментом стала російська військова агресія у 2014 році, яка розпочалася з анексії Криму та підтримки сепаратистських рухів на сході України. У цих складних умовах, попри значні втрати на початковому етапі, українське суспільство та військове керівництво продемонстрували рішучість у відновленні боєздатності Збройних Сил України. Було проведено кілька хвиль мобілізації, створено добровольчі батальйони, започатковано реформування армії та налагоджено співпрацю з міжнародними партнерами щодо військової допомоги. У 2015 році росія було офіційно визнано головною стратегічною загрозою національній безпеці України, а курс на євроатлантичну інтеграцію став одним із ключових пріоритетів.

Станом на квітень 2025 року Збройні Сили України перебувають у стані повномасштабної війни з російською федерацією, яка триває вже понад три роки. За цей час ЗСУ набули безцінного бойового досвіду, адаптувалися до сучасних методів ведення війни та значно зміцнили свою обороноздатність завдяки потужній міжнародній підтримці, що включає постачання сучасного озброєння та військової техніки, а також навчання за стандартами НАТО. Продовжується процес переходу на західні зразки озброєння. Активно розвивається власний військово-промисловий комплекс, особливо у сфері безпілотних технологій та засобів радіоелектронної боротьби. Активне використання дронів у сучасній війні стало фактором, що кардинально змінює характер бойових дій. Вони забезпечують перевагу в розвідці, підвищують точність та ефективність вогневого ураження, а також створюють нові можливості для логістики та психологічного впливу. Розвиток технологій дронів та засобів протидії їм є однією з ключових тенденцій сучасного військового протистояння. Попри значні втрати та виклики, пов'язані з інтенсивними бойовими діями та перевагою противника в деяких видах озброєння, Збройні Сили України демонструють високий рівень мотивації, патріотизму та професіоналізму, залишаючись головним гарантом суверенітету та територіальної цілісності України. Водночас, забезпечення достатньої кількості боєприпасів, ротація особового складу, психологічна підтримка військовослужбовців та подальша модернізація залишаються ключовими завданнями для зміцнення обороноздатності країни в умовах триваючої війни.

Висновок

Підсумовуючи, шлях становлення Збройних Сил України був складним і багатетапним, позначеним як періодами розбудови та адаптації, так і кризовими явищами, що суттєво послабили їхню боєздатність. Однак, повномасштабна російська агресія стала каталізатором якісних змін, продемонструвавши незламність українського війська та суспільства. Набутий у боях безцінний досвід, потужна міжнародна підтримка та активний розвиток власного військово-промислового комплексу, особливо у сфері безпілотних технологій, значно зміцнили обороноздатність країни. Попри триваючу війну та пов'язані з нею виклики, Збройні Сили України залишаються ключовим гарантом незалежності

та територіальної цілісності держави, демонструючи високий рівень професіоналізму, патріотизму та рішучості у боротьбі за майбутнє України. Подальша підтримка, модернізація та забезпечення потреб війська є критично важливими для перемоги та зміцнення національної безпеки.

Список літератури

1. Міністерство оборони України офіційний веб сайт URL:
<https://www.mil.gov.ua/ministry/istoriya.html/>

УДК 621.59:623.048.4:614.841

*В.Б. Льчишин, старший викладач-начальник служби РАО,
(Кафедра військової підготовки Івано-
Франківського національного технічного університету
нафти і газу, Україна)
С.О. Редько, слухач
(Кафедра військової підготовки Національного
авіаційного університету, Україна)*

Застосування кріогенних технологій для охолодження сховищ боєприпасів з метою підвищення пожежної безпеки

У статті розглянуто проблему забезпечення пожежної безпеки сховищ боєприпасів та запропоновано концепцію застосування кріогенних технологій, зокрема системи охолодження на основі рідкого азоту, як інноваційного підходу до мінімізації ризиків детонації у випадку пожежі.

Вступ

Забезпечення безпечного зберігання боєприпасів є критично важливим завданням для національної безпеки та запобігання техногенним катастрофам. Пожежі на складах боєприпасів несуть значний ризик детонації, що може призвести до масштабних руйнувань, людських жертв та довготривалих екологічних наслідків. Традиційні системи пожежогасіння, хоча й необхідні, можуть виявитися недостатньо ефективними для швидкого зниження температури боєприпасів до безпечного рівня, особливо на початкових стадіях пожежі. У зв'язку з цим, дослідження та впровадження інноваційних технологій, спрямованих на запобігання детонації, є актуальним науково-практичним завданням.

Результати

Аналіз ризиків та існуючих методів пожежної безпеки сховищ боєприпасів показує, що існуючі методи забезпечення пожежної безпеки сховищ боєприпасів включають комплекс організаційних та технічних заходів, таких як суворе дотримання правил зберігання та поводження з боєприпасами, розділення сховищ на секції з обмеженою кількістю боєприпасів, обладнання систем пожежної сигналізації та автоматичного пожежогасіння (водяні, пінні), створення протипожежних розривів між будівлями, а також підготовка особового складу та проведення навчань. Однак, у випадку інтенсивної пожежі, ефективність водяних та пінних систем може бути обмежена швидкістю нагрівання боєприпасів, особливо якщо вони вже досягли високих температур, і час до потенційної детонації може бути недостатнім для ефективних дій пожежно-рятувального підрозділу, особливо на великих об'єктах. У зв'язку з цим, запропонована концепція застосування кріогенних технологій, зокрема інтеграція в систему пожежної безпеки сховища автоматизованої системи швидкого розпилення рідкого азоту у випадку виявлення пожежі, розглядається

як інноваційний підхід. Рідкий азот, завдяки своїй наднизькій температурі кипіння (-196 °C) та високій теплоті випаровування, має потенціал для швидкого та ефективного охолодження навколишнього середовища та поверхні боєприпасів, що є однією з потенційних переваг системи охолодження на основі рідкого азоту, оскільки миттєве випаровування рідкого азоту забезпечує інтенсивне відведення тепла, значно уповільнюючи нагрівання боєприпасів. Іншою перевагою є створення інертного середовища, адже випаровуючись, азот витісняє кисень, необхідний для горіння, що може сприяти локалізації, а також збільшення часу реагування, оскільки уповільнення процесу нагрівання боєприпасів надає особовому складу пожежно-рятувального підрозділу додатковий час для безпечного прибуття, оцінки ситуації та розгортання сил та засобів для охолодження, і запобігає ланцюговій реакції, оскільки швидке та ефективне охолодження ураженої секції може запобігти поширенню пожежі на сусідні секції та уникнути масштабної детонації. Проте, впровадження системи охолодження на основі рідкого азоту пов'язане з певними технічними викликами, які потребують детального опрацювання, включаючи забезпечення необхідної кількості азоту для ефективного охолодження великих сховищ, що вимагає створення надійних систем зберігання та подачі, швидкості та рівномірності розподілу, адже система розпилення повинна забезпечувати швидке та рівномірне покриття азотом усього об'єму ураженої секції, безпеку особового складу, оскільки необхідно розробити чіткі протоколи безпеки для запобігання впливу низьких температур та нестачі кисню у випадку спрацювання системи, де автоматизація процесу є ключовою, стійкість системи до пожежі, адже елементи системи (трубопроводи, розпилювачі) повинні бути виготовлені з матеріалів, стійких до високих температур хоча б на початковому етапі пожежі, та економічна доцільність, оскільки вартість впровадження та експлуатації такої системи повинна бути обґрунтована рівнем потенційних збитків від детонації. Можливі рішення для подолання викликів включають створення модульних систем зберігання азоту, розташованих безпосередньо біля сховищ, розробку високошвидкісних та ефективних систем розпилення з використанням спеціальних форсунок, впровадження багаторівневих систем безпеки з автоматичним контролем рівня кисню та попередженням особового складу, використання термостійких матеріалів для важливих елементів системи, а також проведення детального техніко-економічного обґрунтування з урахуванням усіх потенційних ризиків та переваг.

Висновок

Застосування кріогенних технологій, зокрема системи охолодження на основі рідкого азоту, представляє перспективний напрямок у підвищенні пожежної безпеки сховищ боєприпасів. Швидке та ефективне зниження температури та створення інертного середовища можуть значно уповільнити процес термічного розкладання вибухових речовин, збільшити час для реагування пожежно-рятувального підрозділу та потенційно запобігти масштабним детонаціям. Подальші науково-дослідні роботи, спрямовані на розробку та оптимізацію таких систем з урахуванням усіх технічних,

економічних та безпекових аспектів, є важливим кроком у забезпеченні надійної безпеки об'єктів зберігання боєприпасів.

Список літератури

1. Масліков, М. М. Кріогенна техніка і технологія : навч. посіб. / М. М. Масліков. - К.: НУХТ, 2010. - 194 с.
2. Вікіпедія, стаття про хімічні властивості азоту URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82>

УДК 614.84:629.7(477)

С.В. Петренко, Д.В. Саміленко, Д.В. Попова
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Особливості гасіння пожеж на літальних апаратах іноземного виробництва в Збройних силах України

У статті розглянуто конструктивні особливості літальних апаратів, складність доступу до осередків займання, а також наявність авіаційного пального, що значно ускладнює гасіння. Проаналізовано основні ризики для здоров'я пожежників, зокрема вплив токсичних продуктів горіння на органи дихання.

З початком повномасштабної збройної агресії проти України, Збройні Сили України значно розширили спектр використовуваної авіаційної техніки, у тому числі за рахунок надходження літальних апаратів іноземного виробництва. Це, зокрема, літаки тактичної авіації, які відіграють ключову роль у бойових операціях — виконанні ударів по цілях, прикритті наземних військ, розвідці та інших завданнях. Кожен тип іноземного літака має свою специфічну конструкцію, відмінне розташування паливних баків, електричних систем, озброєння та матеріалів корпусу.

Зараз Повітряні сили ЗСУ одночасно використовують відразу чотири типи бойових літаків. Це бомбардувальні літаки Су-24 та Су-24М; штурмові літаки Су-25; розвідувальні Су-24 МР, Ан-30; винищувальні літаки F-16, Mirage 2000-5F, Су-27 та МіГ-29. [1].

Гасіння пожеж на таких апаратах має низку особливостей, що відрізняють його від роботи з радянською або українською технікою. Дизайн паливної системи літака, системи охолодження та засоби захисту ретельно розраховані для мінімізації ризиків несанкціонованого загоряння. На авіаційних базах і в підрозділах бойової авіації діють стаціонарні та мобільні системи пожежогасіння. В ангарах встановлені автоматичні пінні системи, які активуються при виявленні диму чи підвищення температури. Також застосовуються сенсори витоку пального, вентиляційні установки, пожежні машини з турелями і тепловізорами, а на вертолітних майданчиках — переносні пінні та порошкові засоби гасіння.

Першим важливим аспектом є захист особового складу. Умови гасіння пожеж на авіаційній техніці передбачають вплив високих температур, задимлення та токсичних викидів.

По-друге, у зоні пожежі можуть бути присутні залишки пального з високою температурою займання, а також елементи озброєння (ракети, боеприпаси).

По-третє, кожен тип іноземного літака має свою специфічну конструкцію, відмінне розташування паливних баків, електричних систем, озброєння та матеріалів корпусу.

Особливу увагу при роботі з сучасною авіаційною технікою слід приділяти не лише конструктивним відмінностям, а й використанню небезпечних

технологічних рідин, серед яких гідразин (N_2H_4). У винищувачі F-16 Fighting Falcon гідразин застосовується в системі аварійного енергоживлення — Emergency Power Unit (EPU). Це хімічна речовина, яка забезпечує живлення критичних систем літака у разі втрати основних джерел енергії. При розкладанні гідразин виділяє велику кількість тепла й газів, що приводить у дію генератор та гідравлічну систему.

Гідразин є високотоксичною, леткою, вибухонебезпечною та самозаймистою речовиною, яка може спонтанно займатися при контакті з деякими матеріалами та окисниками, а його пари можуть накопичуватися в низинах через вищу щільність, ніж у повітря. Потрапляння гідразину в організм, особливо при вдиханні його парів, спричиняє серйозні отруєння — головний біль, слабкість, подразнення слизових оболонок, а за тривалої дії — ушкодження печінки, центральної нервової системи та ризик розвитку онкологічних захворювань. Це робить захист персоналу під час роботи з гідрaziном першочерговим завданням.[2,3]. Гідразин легко випаровується і навіть у незначних концентраціях становить серйозну загрозу для органів дихання, центральної нервової системи, печінки та інших внутрішніх органів. В умовах контакту з цією речовиною звичайні фільтрувальні респіратори не гарантують повного захисту, тому застосування ізолюючих засобів індивідуального захисту органів дихання на стисненому повітрі SCBA, які повністю ізолюють користувача від зовнішнього середовища, є обов'язковим. Це найнадійніший тип респіраторного захисту, який забезпечує користувача чистим повітрям незалежно від якості навколишнього середовища. Вони складаються з повнолицевої маски, редуктора тиску, легеневого автомата, системи кріплення та балона зі стисненим повітрям [4].

У минулому SCBA здебільшого використовували лише в закритих приміщеннях — у сховищах, цехах, резервуарах або тунелях, де була очевидна загроза дефіциту кисню або отруєння парами. Вважалося, що на відкритому повітрі природна вентиляція здатна розсіювати шкідливі речовини. Однак, згідно з даними з відкритих джерел про роботу з гідрaziном — зокрема на авіабазах НАТО, у рятувальних підрозділах та при обслуговуванні літальних апаратів — його пари можуть досягати небезпечних концентрацій навіть на відкритому повітрі, особливо за високих температур або у безвітряну погоду. [5].

Гасіння пожеж, пов'язаних з гідрaziном (Н-70), вимагає спеціальних заходів через високу токсичність і самозаймання цієї речовини. Для гасіння слід використовувати піноутворювачі або мікродисперсну воду. Забороняється застосовувати вуглекислотні (CO_2) або порошкові вогнегасники, оскільки вони неефективні і можуть погіршити ситуацію. Зона навколо палаючого гідразину має бути ізольована на відстань не менше 30 метрів, а всі роботи повинні проводитися з використанням ізолюючих дихальних апаратів (SCBA) та хімічно стійкого захисту. Важливо після ліквідації загоряння провести нейтралізацію гідразину спеціальними розчинами, а також провести детальну перевірку на наявність залишкових токсичних парів. [6,7].

На жаль, наразі відсутні відкриті офіційні нормативні документи України, які б безпосередньо регламентували роботу з гідрaziном у літальних апаратах та процедури гасіння пожеж, пов'язаних із цією речовиною. Проте, існують загальні

нормативні акти та методичні матеріали, що стосуються безпеки при роботі з небезпечними хімічними речовинами, які можуть бути корисними у цьому контексті.

Висновок

Особливої уваги потребує підготовка пожежно-рятувальних підрозділів: знання конструктивних особливостей конкретних типів іноземних літаків, тренування в умовах максимально наближених до реальних, координація з технічним персоналом авіаційних частин.

Таким чином, гасіння пожеж на літальних апаратах іноземного виробництва у ЗСУ вимагає глибокого розуміння специфіки авіаційної техніки, високого рівня підготовки особового складу та забезпечення сучасними засобами захисту. Це один із ключових елементів безпеки авіаційних підрозділів Збройних Сил України в умовах сучасної війни.

У висновку можна зазначити, що для безпечної роботи з гідразином у літальних апаратах необхідно розробити спеціалізовані інструктажі та процедури, враховуючи досвід міжнародних стандартів і практик. Якщо в Україні ще немає відповідних нормативних документів, варто орієнтуватися на рекомендації НАТО та виробників авіаційної техніки. Також важливо налагодити співпрацю з науково-дослідними установами та навчальними закладами для створення ефективних заходів безпеки при роботі з цією небезпечною речовиною.

Список літератури

1. Повітряні сили Збройних сил України // Wikipedia : вільна енциклопедія [Електронний ресурс].
2. Бурдіченко Л. А. Пожежна безпека в аеропортах та на повітряних суднах. Охорона праці в авіації - - 16.6.
3. Курта С. А. Загальна та хімічна екологія [Електронний ресурс] / С. А. Курта ; Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника. – Івано-Франківськ, 2021.
4. . 51FWI21-113 — інструкція ВПС США: <https://static.epublishing.af.mil>
5. 354FWI21-125 — інструкція ВПС США: <https://static.epublishing.af.mil>
6. Технічні інструкції США для ВПС (USAF Tech Orders).
7. Hazardous Materials Emergency Response Guidebook

УДК 355.23:656.71

Ю.Б. Добровольський, ЗНК з ННР - ННЧ, доц., к.т.н., с.н.с, К.О. Саратин
(Кафедра військової підготовки Національного
авіаційного університету, Україна)

Організація авіаційних військових перевезень в умовах воєнного стану: виклики та шляхи їх покращення

Аналіз організації авіаційних військових перевезень в умовах воєнного стану, зосереджуючись на забезпеченні безпечного та ефективного постачання військових технологій для Збройних Сил України. Розгляд ключових викликів та шляхів, спрямованих на оптимізацію логістичних процесів, захист вантажів та забезпечення своєчасного надходження необхідних ресурсів для підвищення боєздатності української армії.

Україна — держава з важливим транзитним потенціалом у сфері авіації. До початку повномасштабного вторгнення росії, авіаційна галузь щороку обслуговувала мільйони пасажирів. Проте у воєнний час повітряний простір став зоною ризику. Україна бореться — на землі, на воді, в небі. І, навіть, коли авіаперевезення призупинені, український повітряний простір продовжує жити.

З початку повномасштабного вторгнення авіатранспортна галузь зазнала колосальних збитків: руйнування аеропортів, знищення літаків та обладнання, а також повне припинення цивільного авіасполучення завдали непоправної шкоди. За даними KSE Institute, станом на початок 2024 року, прямі збитки авіаційної галузі України оцінюються близько в 2,04 мільярда доларів США. Руйнування інфраструктури нараховує пошкодження 19 аеропортів та цивільних аеродромів, серед яких: аеропорт «Антонов» у Гостомелі, де було знищено легендарний літак Ан-225 «Мрія», аеропорти «Харків», «Миколаїв» та «Донецьк». Також, знищення або пошкодження значної кількості літаків та авіаційного обладнання [1].

Авіаційні вантажні перевезення в умовах воєнного стану стикаються з низкою серйозних викликів, які істотно ускладнюють логістику та знижують ефективність транспортування. Передусім, це постійна загроза ракетних та безпілотних ударів, що ставить під ризик вантаж, техніку й персонал.

У зв'язку з воєнною загрозою введено повну заборону на цивільні авіаційні перевезення, що обмежує можливості використання традиційних маршрутів і змушує переорієнтовуватися на аеродроми в сусідніх країнах. Доставка гуманітарної допомоги (медичного та військового забезпечення) від країн-партнерів теж здійснюється до найближчих аеродромів, що теж спричиняє затримку у постачанні військових вантажів для України з-за кордону через складні бюрократичні процедури, такі як отримання експортних ліцензій та митне оформлення і можуть займати багато часу. Навіть при наявності необхідних документів ці бюрократичні та логістичні перешкоди можуть суттєво затримувати постачання, оскільки вимагають злагодженої роботи багатьох сторін та подолання численних технічних труднощів [3].

Це також істотно ускладнює логістику, знижує ефективність транспортування

Таблиця 1

Виклик авіаційних вантажних перевезень в умовах воєнного стану	
Категорія виклику	Проблеми
Загроза повітряних атак	- Загроза дронівих і ракетних ударів
Закриття повітряного простору	- Заборона цивільних перельотів - Використання аеродромів в сусідніх країнах
Руйнування інфраструктури	- Пошкодження/зруйнування аеродромів та злітно-посадкових смуг - Необхідність швидкого ремонту та відновлення
Логістичні перешкоди	- Неможливість швидкого перевезення вантажів на довгі маршрути (доставка на схід чи південь країни, які вимагають більш точного планування) - Ворожа розвідка - Пошук безпечних та альтернативних маршрутів
Безпека вантажу	- Розкрадання майна, забезпечення - Необхідність супроводу та охорони - Забезпечення конфіденційної інформації
Обмежені ресурси	- Нестача палива, зношеність або втрата авіаційного транспорту. - Потреба в кваліфікаційному персоналі

Бомбардування та обстріли залишили на тілі авіаційної інфраструктури глибокі шрами — багато злітно-посадкових смуг і аеродромів перетворилися на руїни. Їхнє відновлення потребує часу й ресурсів, яких часто бракує щоб налагодити стабільну доставку вантажів на великі відстані, особливо в напрямках, де тривають активні бойові дії чи на евакуацію тяжко поранених. Кожне транспортування вимагає точності, безпечного супроводу й чіткого логістичного розрахунку.

Додатковою складністю є діяльність ворожої розвідки, яка може виявляти маршрути перевезень, а також необхідність збереження конфіденційності логістичної інформації. З огляду на це, постає потреба в належному супроводі та охороні вантажів. Тому пошук безпечних та альтернативних маршрутів є невід'ємною частиною, особливо з урахуванням ризиків мародерства, розкрадання майна чи ресурсів. Окремо слід зазначити про нестачу пального, втрату або зношеність авіаційного транспорту, а також дефіцит кваліфікованого персоналу, здатного працювати в умовах підвищеної небезпеки.

У сукупності всі ці фактори вимагають гнучкого, стратегічного продуманого підходу до організації вантажних авіаперевезень під час воєнного стану.

Таблиця 2

Шляхи покращення авіаційних військових перевезень в умовах воєнного стану

Категорія виклику	Шляхи покращення
Загроза повітряних атак	- Маскування аеродромів та маршрутів - Використання сучасних мобільних систем ППО
Закриття повітряного простору	- Пошук альтернативних маршрутів - Використання аеродромів у сусідніх країнах
Руйнування інфраструктури	- Використання тимчасових аеродромів - Використання аеродромів з короткою злітно-посадковою смугою
Логістичні перешкоди	- Створення малих, мобільних складів, маскування - Використання сучасних інформаційних систем, рух у темний час доби, зміна маршрутів - Залучення міжнародних логістичних компаній
Безпека вантажу	- Боротьба з корупцією; - Використання броньованих контейнерів - Застосування GPS-відстеження та відеоспостереження - Залучення кваліфікованого персоналу для охорони
Обмежені ресурси	- Використання паливно-ефективних літаків, БПЛА - Залучення міжнародної допомоги
Радіоелектронна боротьба	- Застосування засобів РЕБ для протидії атакам дронів та ракет - Створення радіоелектронних перешкод для запобігання перехопленню даних
Міжнародна співпраця	- Залучення міжнародних партнерів для надання технічної та фінансової допомоги - Обмін досвідом та найкращими практиками - Спільне навчання та тренування фахівців

У контексті забезпечення ефективного функціонування авіаційних вантажних перевезень в умовах воєнного стану актуальним є впровадження комплексу адаптаційних заходів: маскування маршрутів, аеродромів, що значно знижує ризики виявлення їх ворожою розвідкою. Важливо також забезпечити інтеграцію сучасних мобільних систем протиповітряної оборони та засобів радіоелектронної боротьби для протидії безпілотним і ракетним атакам.

До альтернативних рішень належить використання тимчасових аеродромів, у тому числі з короткими злітно-посадковими смугами, а також залучення інфраструктури сусідніх країн. Розвиток малих мобільних логістичних складів із засобами маскування сприяє зменшенню уразливості вантажів. Тож, одним із ключових напрямів є діджиталізація логістики: використання інформаційних систем, GPS-відстеження, відеоспостереження, а також організації переміщення у темний час доби з регулярною зміною маршрутів.

Для підвищення безпеки транспортування застосовуються броньовані контейнери, залучається кваліфікований охоронний персонал, впроваджуються паливно-ефективні літаки та БПЛА. Важливу роль відіграє залучення міжнародних логістичних компаній, партнерів та донорів задля технічної, фінансової й експертної підтримки. Особливу увагу варто приділити боротьбі з корупцією, обміну досвідом та організації спільного навчання фахівців.

Співпраця між різними країнами та організаціями, дозволяє уникнути повторних помилок при організації транспортування та розподілу вантажів, а

також, забезпечити ефективне використання ресурсів, що є вирішальним фактором для успішного забезпечення військових потреб.

Невід'ємною частиною є також, підготовка транспорту загального користування для забезпечення військових перевезень, що передбачає не лише технічну готовність транспортних засобів, але й їхню адаптацію до специфічних вимог військових перевезень. Задля безперервного та оперативного постачання військових вантажів необхідно налагодити ефективну співпрацю між основними структурами держави: Міністерством оборони України, Генеральним штабом ЗС України, Міністерством інфраструктури та підприємствами транспортної галузі, що забезпечить координацію дій та чітку організацію перевезень [2].

Висновок

Організація військових перевезень в умовах воєнного стану вимагає надзвичайної адаптивності та ефективності. Головними викликами яких є постійна загроза повітряних атак, руйнування інфраструктури та обмежені ресурси. Щодо створення більш гнучкої та захищеної системи постачання, потрібно покращувати використання сучасних технологій, оптимізацію маршрутів та вдосконалювати навички особового складу для забезпечення безпеки та ефективності логістичних процесів, що насамперед мінімізує ризики, а також забезпечить оперативне надходження необхідних ресурсів у зону бойових дій.

Список літератури

1. Андрієнко Д. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії росії проти України станом на листопад 2024 року. Київська школа економіки, м. Київ, лютий 2025 р., 1-28 ст., URL: <https://shorturl.at/8ito6> (дата звернення 07.04.2025)
2. Січкач Д. Нові та старі виклики. Як тримається українська інфраструктура під час війни. 03 грудня 2022 р. м. Київ, URL: <https://shorturl.at/halDT> (дата звернення 08.04.2025)
3. Доктрина «3 організації переміщень та перевезень (транспортувань) у Збройних Силах України». – Київ, 2020 1– 30 с. URL: <https://shorturl.at/Ry6cY> (дата звернення 08.03.2025)

УДК 355.48:623.4(477)“2022/...”

С.В. Петренко, М.В. Сітніченко
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Винаходи українських військових у війні проти росії: інновації на фронті

У статті розглядається стрімкий розвиток українських військових технологій. Україна почала активно використовувати дрони, програмне забезпечення для артилерії та системи радіоелектронної боротьби, що значно підвищило ефективність ЗСУ на полі бою.

Повномасштабне вторгнення росії в Україну у 2022 році не лише змінило реалії війни, а й стало поштовхом до справжнього технологічного прориву. Українські військові, інженери та волонтери почали масово впроваджувати новітні розробки, які раніше були лише в проєктах або доступні лише великим державам. Завдяки нестандартному підходу та потребі в ефективних рішеннях, війна перетворилася на полігон для тестування унікальних інновацій.

1. Дрони — нова зброя на полі бою

Одним із найпомітніших винаходів стали FPV-дрони (дрони з прямим керуванням) та дрони-камікадзе. Їх використовують як високоточну та дешеву альтернативу ракетному озброєнню. Такі дрони оснащені вибухівкою та камерою, що дозволяє оператору в реальному часі наводити їх на ціль. Українські дрони вразили не лише технікою, а й креативністю — наприклад, деякі моделі друкують на 3D-принтерах, а деякі адаптують з побутової техніки.

Такі пристрої завдали значних втрат російській техніці, знищуючи танки, БМП, склади боєприпасів і навіть командні пункти. FPV-дрони стали головною зброєю піхоти, дозволяючи вражати ворога навіть у складних умовах.

2. Морські дрони — новий рівень у морській війні

Україна стала першою країною у світі, яка успішно застосувала морські дрони в бойових умовах. Ці безпечні катери з дистанційним управлінням провели низку результативних атак на кораблі Чорноморського флоту РФ та навіть на Кримський міст.

Морські дрони здатні непомітно наблизитися до цілі, нести вибухівку та точно вражати об'єкти, змінюючи правила морської війни. Ворог змушений змінювати логістику, базування та стратегію.

3. Програмне забезпечення для артилерії

У війні 21 століття перемагає не той, хто має більше гармат, а той, хто краще ними керує. Українські розробники створили унікальні програми для керування артилерійським вогнем: GIS Арта, Кропива, Delta та інші. Вони дозволяють об'єднувати розвіддані з дронів, супутників і наземних спостерігачів в єдину мережу. Завдяки цьому час від виявлення цілі до її ураження скоротився з годин до кількох хвилин.

Ці платформи дозволили зробити артилерію ЗСУ точнішою, швидшою та смертоноснішою, що дало перевагу над ворогом, навіть попри його кількісну перевагу.

4. Радіoeлектронна боротьба (РЕБ)

Ще один напрям — системи радіoeлектронної боротьби, які пригнічують зв'язок, GPS та нейтралізують ворожі дрони. Українські фахівці розробили мобільні РЕБ-комплекси, які можуть швидко переміщуватись, маскуватися та ефективно працювати навіть поблизу фронту.

Завдяки цим системам вдалося зірвати багато атак, «глушити» ворожу техніку та забезпечити захист своїх позицій. Такі рішення стали незамінними у сучасній війні дронів і радіозалежного озброєння.

5. Співпраця армії, науки та волонтерів

Особливістю українських інновацій є те, що їх створюють не лише державні заводи, а й волонтери, стартапи та ентузіасти. Тисячі небайдужих людей об'єдналися, щоб допомогти фронту технологіями. Це дозволило оперативно тестувати й запускати розробки прямо на полі бою, без довгої бюрократії.

Висновок

Українська війна за незалежність стала прикладом того, як навіть за відсутності достатнього фінансування можна досягати проривів у військових технологіях. Гнучкість, швидкість прийняття рішень, горизонтальні зв'язки між армією та цивільними фахівцями створили унікальне середовище для розвитку сучасного оборонного потенціалу.

Винаходи, створені під тиском фронту, вже сьогодні впливають не лише на перебіг війни, але й на глобальні тренди військової інженерії. Україна стала полігоном інновацій, які можуть бути застосовані у збройних силах країн НАТО та інших держав.

Список літератури

1. Міністерство оборони України. Біла книга: Збройні Сили України 2022–2023. — К.: МОУ, 2023.
2. Defense Express. Дрони та інновації українського війська: як змінюються правила ведення бою. — defense-ua.com, 2023.
3. Центр стратегічних комунікацій. GIS Арта, “Кропива” та інші: як програмне забезпечення допомагає ЗСУ бити ворога. — Київ, 2023.
4. Forbes Україна. Морські дрони України: як вони змінили війну на морі. — forbes.ua, 2023.
5. BBC News Україна. Українські FPV-дрони: як працює нова «зброя піхоти». — bbc.com/ukrainian, 2024.
6. Liga.Tech. Війна технологій: як стартапи і волонтери змінюють ЗСУ. — tech.liga.net, 2023.

7. АрміяInform. Розвиток радіоелектронної боротьби в умовах війни. — armyinform.com.ua, 2023.

8. The New York Times. Ukraine's Drone Innovation Pushes Military Boundaries. — NYT, 2023.

УДК 614.84:355.48

*О.Г. Водчиць Начальник КВП НАУ, к.т.н., доц, А.Ю. Сотніченко, А.О. Родак
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)*

Розосередження особового складу під час гасіння пожежі в умовах обстрілів

У статті досліджено актуальні підходи до організації пожежогасіння військовими підрозділами в умовах вогневого впливу противника. Розглянуто тактичні шляхи розосередження особового складу для забезпечення живучості та ефективності дій у зоні бойових дій.

Сучасна війна вимагає нових підходів до організації пожежогасіння, особливо в умовах активного вогневого впливу. Бойові дії в Україні показали, що пожежі можуть виникати не лише в тиллових районах, а й безпосередньо на передовій або в зоні ураження противника. Пожежні підрозділи мають діяти в умовах обстрілів артилерією, безпілотниками-камікадзе, мінометним вогнем, що робить традиційну тактику гасіння неефективною та небезпечною. У цих умовах тактичне розосередження є вимушеним і життєво необхідним заходом. [2,4].

Окрім фізичної небезпеки, ці умови створюють значний психологічний тиск на рятувальників, які змушені ухвалювати рішення в умовах невизначеності та загрози повторних атак. У таких ситуаціях велике значення має попередня підготовка та відпрацювання сценаріїв роботи в бойовій зоні.

Мета розосередження — зниження ймовірності одночасного ураження всього особового складу або критичних засобів пожежогасіння. В умовах обстрілів, коли ворог цілеспрямовано вражає рятувальні служби, зосередження техніки та людей в одному місці створює критичну вразливість. [4,6].

На практиці це означає, що кожен бойовий підрозділ мусить мати запасні шляхи відходу, незалежну систему зв'язку та автономне джерело водопостачання. Успішне застосування тактики розосередження потребує координованих дій, які часто базуються на попередній розвідці та точному картографуванні місцевості.

Основні шляхи розосередження включають:

1. Тактичне зонування ділянки пожежі — територія навколо осередку пожежі умовно ділиться на кілька секторів, до кожного з яких призначається окрема бойова одиниця. Це дозволяє уникнути скупчення особового складу в одному напрямку та вести гасіння з різних боків, підвищуючи ефективність [3,5];
2. Ротаційний підхід до гасіння: гасіння організовується ротаційно — невеликими групами з чергуванням часу перебування в епіцентрі. Решта особового складу перебуває на безпечній відстані, готова до негайної заміни або евакуації. [2]. Цей метод дозволяє зберегти ресурсність особового складу та зменшити вплив диму, високої температури і психологічного тиску. Особливо актуально це в умовах тривалих боїв, коли пожежа триває кілька годин або навіть діб.
3. Дистанційне гасіння — застосування подовжених рукавних ліній, мобільних установок типу СПРУТ, дистанційних лафетних стволів або навіть пожежних роботів дозволяє гасити осередки без безпосередньої присутності

людей в зоні ризику. [2,7]. У перспективі доцільним є впровадження систем автоматизованого пожежогасіння, які активуються за температурними або димовими сенсорами, що дозволить зменшити час реакції та виключити людський фактор.

4. Використання природного укриття та маскувannya. Вогневі розрахунки розміщуються з урахуванням рельєфу, інженерних споруд, природних укриттів. Також застосовується маскувannya техніки та засобів подачі води для уникнення виявлення. [6]. До засобів маскувannya можуть входити камуфляжні сітки, димові завіси, а також спеціальні теплові пастки, які відволікають ворожі системи наведення.

5. Розділення командного й тактичного управління. Командир пожежного підрозділу організовує управління не з місця події, а з укритого пункту управління, здійснюючи координацію через радіозв'язок або польові засоби передачі даних. [2]. Це зменшує ризик втрати управління у випадку ураження передових підрозділів. Також варто створювати дублюючі пункти управління, які при знищенні основного зможуть швидко взяти на себе командування.

6. Використання безпілотників для розвідки дозволяє оцінити масштаби пожежі, наявність боєприпасів або інших загроз без ризику для життя особового складу. [4]. Крім візуальної розвідки, сучасні дрони можуть нести тепловізори, хімічні сенсори та навіть ретранслятори зв'язку, що особливо важливо в умовах порушеної інфраструктури.

7. Дублювання критичних ланок системи. Розміщення резервної техніки та засобів на відстані з окремими під'їздами дозволяє продовжити гасіння навіть у разі ураження частини підрозділу. [5,7]. Це також дає змогу забезпечити безперервність водопостачання та зв'язку. У деяких випадках резервні пункти забезпечення створюються на значній відстані від вогнища займання, що унеможливає їх виявлення ворогом.

Реальні приклади таких дій спостерігалися під час гасіння пожеж на складах боєприпасів у Донецькій та Харківській областях, де лише завдяки розосередженню вдалось уникнути загибелі рятувальників. Крім того, при ударах по позиціях техніки, що зайнялась, розділення пожежних команд дозволяло одночасно вести гасіння і евакуацію, не перериваючи дії. [4,6].

У цих випадках велике значення мало завчасне планування розосередження, наявність карт ризику та чіткий розподіл обов'язків між групами. Досвід таких операцій вже лягає в основу нових інструкцій та навчальних програм для рятувальників, які діють в умовах бойових дій.

Також важливо враховувати морально-психологічну стійкість особового складу. Робота під обстрілами вимагає не лише фізичної витривалості, а й емоційної витримки, тому в підрозділах впроваджуються регулярні тренінги зі стрес-менеджменту, підтримки бойового духу та евакуації з "червоної зони".

У перспективі необхідно створити спеціальні мобільні команди швидкого реагування з підвищеною автономністю, які зможуть виконувати пожежно-рятувальні операції в умовах активної фази бойових дій. До їх складу мають входити не лише рятувальники, а й інженери, медики, фахівці з розмінування.

Висновок

Тактика розосередження особового складу при гасінні пожеж в умовах бойових дій є важливою складовою сучасного бойового порядку військових пожежних підрозділів. Вона дозволяє: зменшити ризик одночасного знищення ключових сил і засобів; підвищити живучість та адаптивність підрозділу в умовах змінної бойової обстановки; зберегти оперативну ефективність навіть у випадку часткових втрат; забезпечити психологічну стійкість особового складу через прогнозовану, чітко сплановану тактику дій. [1,2].

В умовах гібридної війни, де ворог цілеспрямовано вражає служби забезпечення, застосування принципу розосередження повинно бути не лише тактичним заходом, а стандартною процедурою бойового розрахунку. Необхідно інтегрувати ці принципи в навчальні програми, бойові статuti та регламенти дій військових пожежних частин [5], [7].

Список літератури

1. STANAG 2879 — NATO Doctrine for Fire Protection in Combat Operations.
2. Наказ Генерального штабу ЗСУ № 123/2023 «Про затвердження Тимчасового порядку дій пожежних підрозділів в зоні бойових дій».
3. ДСНС України. Методичні рекомендації з гасіння пожеж в умовах бойових дій. Київ, 2023.
4. Звіт Генерального штабу ЗСУ «Аналіз дій логістичних і пожежних підрозділів у ході бойових дій 2022–2023 років».
5. Матеріали Національного університету оборони України ім. І. Черняхівського: Збірник наукових праць. Серія: Тактика військових підрозділів, 2023, №4.
6. Центр досліджень трофейної техніки ЗСУ. Аналітична довідка щодо ураження пожежних підрозділів в умовах обстрілів. 2023.
7. Міністерство оборони України. "Доктрина комплексного реагування в умовах асиметричної загрози", 2022.

УДК 623.6

А.І. Станецький, к.т.н.,

Р.Є. Романів,

В.В. Ніщук,

(Кафедра військової підготовки Івано-Франківського національного
технічного університету нафти і газу, Україна)

Заходи розосередження запасів пально-мастильних матеріалів, технічних засобів та майна служби пального

У статті розглянуті заходи, які сприяють зменшенню вразливості центрів забезпечення паливом в системі логістичного забезпечення, забезпечуючи безперебійне постачання військ у умовах сучасних загроз

В ніч на 24 лютого 2022 року Україна зазнала широкомасштабної агресії російської федерації. Окупаційні війська одночасно завдали авіаційно-бомбових ударів, ракетних ударів з носіїв наземного, повітряного та морського базування а також розпочали сухопутне вторгнення майже по всій протяжності українсько-російського кордону, а також в окремих місцях з республіки білорусь.

З перших хвилин і протягом перших днів противником було завдано ракетних, авіаційних та артилерійських ударів по місцях базування наших військ, командних пунктах, аеродромах, транспортній інфраструктурі та місцях зберігання матеріально-технічних засобів. В тому числі ударів було завдано по складах та базах зберігання пального Командування Сил Логістики, військових складах пального, нафтобазах державного резерву, резервуарних парках з паливом комерційних структур та транспортних підприємств, нафтопереробних заводах, залізничних ешелонах з паливом. Під удар противника потрапили Центри забезпечення паливом (ЦЗП) в Харкові, Нікополі, Одесі, Білій Церкві та інших, склади пального авіаційних частин, Кременчуцький нафтопереробний завод та інші об'єкти цивільної та військової інфраструктури пов'язаної зі зберіганням запасів пального.

Таким чином ворог, у відповідності до класики воєнного мистецтва, прагнув знищити стратегічні запаси пального держави та Збройних Сил України. Тому збереження запасів пально-мастильних матеріалів (ПММ) є важливою задачею від виконання якої залежить можливість організації оборони та подальшого ведення бойових дій.

Максимальне збереження запасів ПММ досягається розосередженням зберіганням запасів пального, скритого та захищеного зберігання а також завчасним виведенням його з під удару противника.

Основними завданнями ЦЗП є планування та виконання заходів щодо забезпечення ПММ і технічними засобами служби пального (ТЗСП) військових частин, що знаходяться на їх забезпеченні, здійснення приймання, обліку, зберігання і видачі пально-мастильних матеріалів і технічних засобів служби пального, їх своєчасне поновлення (освіження)[2].

В умовах сучасного ведення інтенсивних бойових дій, питання стійкості системи логістичного забезпечення військ набуває першочергового значення.

Одним із ключових аспектів забезпечення безперебійного постачання є ефективне розосередження запасів ПММ, ТЗСП та іншого майна служби пального на ЦЗП та складах пального об'єднаних центрів забезпечення (ОЦЗ).

Висока концентрація значних обсягів матеріальних засобів на одному об'єкті робить його привабливою ціллю для противника, значно підвищуючи ризик одночасного виведення з ладу значної частини критично важливих ресурсів. Руйнування або вихід з ладу одного великого складу може призвести до порушення стабільності системи логістичного забезпечення на значній ділянці фронту або в цілому оперативному угрупованні. Значне зосередження запасів ускладнює їх оперативне переміщення та розподіл між частинами у випадку різкої зміни обстановки або виникнення невідкладних завдань з забезпечення військ ПММ та ТЗСП.

Розосередження запасів являє собою стратегічно важливий комплекс заходів, спрямованих на розподіл наявних ресурсів між різними об'єктами логістичної інфраструктури з метою мінімізації потенційних втрат від одночасного ураження, підвищення живучості системи забезпечення та забезпечення гнучкості у маневруванні запасами відповідно до потреб військ.

Оскільки Україна була частиною Радянського Союзу, ворог володіє детальною інформацією про розташування великої кількості військових та стратегічних об'єктів, включаючи склади зберігання пально-мастильних матеріалів, ще з тих часів.

Географічна диверсифікація об'єктів зберігання значно ускладнює завдання противника щодо одночасного виведення з ладу значної кількості запасів.

Визначення оптимальної кількості та номенклатури запасів для кожного об'єкта зберігання здійснюється на основі аналізу потреб військ, прогнозування витрат ПММ та інших матеріальних засобів, оцінки пропускну здатності транспортних комунікацій та рівня загроз. Науково обґрунтоване визначення оптимальних рівнів запасів є ключовим для уникнення як надмірного накопичення, що підвищує ризики та витрати на зберігання, так і недостатнього забезпечення, що може призвести до зриву виконання бойових завдань.

Наявність заздалегідь розроблених та відпрацьованих планів евакуації та переміщення запасів на випадок надзвичайних ситуацій дозволяє оперативно реагувати на загрози та мінімізувати втрати матеріальних засобів.

Зміцнення обороноздатності Сил Оборони шляхом цифрової трансформації управління оборонними ресурсами дозволить будувати ефективні та прозорі процеси планування, виконання і аналізу. Наявність точної та своєчасної інформації про залишки ПММ, ТЗСП та майна служби пального на кожному об'єкті зберігання є необхідною умовою для прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо перерозподілу ресурсів та поповнення запасів.

Враховуючи досвід операційної діяльності ЦЗП в умовах сучасної війни, з метою уникнення, мінімізації втрат МТЗ на складах, вважаємо за доцільне вживати наступні заходи:

заборонити зберігання ПММ у наземних резервуарах і тарі, в сховищах (будівлях) на технічній території складів пального;

зберігання ПММ організовувати виключно у захищених (заглиблених) резервуарах. Для цього додатково обладнати групи горизонтальних резервуарів, переважно закуплених з народної економіки, у тому числі переобладнані котли залізничних цистерн. При облаштуванні нових груп передбачати питання їх максимального розосередження з урахуванням маскувальних властивостей місцевості;

зберігання тарних нафтопродуктів у бочкотарі організовувати тільки в обладнаних (заглиблених) для укриття морських контейнерах (в два яруси) або капонірах. Крім того, максимально використовувати списані резервуари в якості заглиблених сховищ для тарних нафтопродуктів, технічних засобів та майна;

виключати зберігання ТЗСП під навісами або на відкритій місцевості, на територіях складів пального, за межами облаштовувати капоніри для їх укриття;

використовувати можливість зберігання ПММ та ТЗСП в інших військових частинах та підприємствах, у яких наявні заглиблені резервуари та укриття (за взаємодією з органами місцевого самоврядування).

створювати хибні місця зберігання МТЗ з імітацією життєдіяльності, при цьому використовувати непридатні для використання резервуари, порожня тара, ін. Накопичувати автомобільні покришки, легкозаймисті суміші, димові засоби для імітації результатів вогневого ураження (знищення) хибних місць зберігання;

постійно здійснювати додаткове інженерне обладнання місць зберігання МТЗ, усувати демаскуючі ознаки;

передбачати можливість прокладання польового трубопроводу для видачі ПММ в автомобільний транспорт зі складів пального за межами відділів зберігання;

проводити вантажно-розвантажувальних робіт з ПММ і ТЗСП у сприятливий час доби (погодні умови) з суворим дотриманням заходів маскування. Злив ПММ з залізничних цистерн здійснювати переважно у темну пору доби, шляхом роз'єднання цистерн по 1-2 шт. на під'їзній колії на відстань не менше 50 м.;

передбачати можливість використання запасних залізничних станцій з прийому-відвантаження вантажів на відстані 3-5 км. від складів пального;

встановлювати часові показники отримання МТЗ з метою недопущення скупчення автомобільної техніки на підступах до складів пального та дотримання заходів маскування;

обмежувати доступ посадових осіб до відомостей щодо переміщення, накопичення МТЗ (маршрутів руху, часових показників, номенклатури вантажів);

організовувати взаємодію з управліннями військової контррозвідки Служби безпеки України щодо вжиття контррозвідувальних заходів з недопущення витоку інформації.

Висновок

Важливість розосередження та укриття запасів ПММ, ТЗСП та майна служби пального на ЦЗП та складах пального ОЦЗ є ключовим елементом живучості та стійкості системи забезпечення ПММ та ТЗСП в загальній системі логістичного забезпечення військ, мінімізації потенційних втрат, підвищення оперативності реагування на зміни обстановки та забезпечення безперебійного постачання необхідними матеріальними засобами для успішного виконання бойових завдань.

Подальші наукові дослідження в цій галузі повинні бути спрямовані на розробку більш досконалих методів оптимізації розміщення запасів, впровадження новітніх інформаційних технологій та розробку ефективних стратегій управління ризиками в умовах ведення сучасних інтенсивних бойових дій.

Список літератури

1. Керівництво з організації роботи центрів забезпечення паливом, баз, складів пального, затверджене наказом Генерального штабу Збройних Сил України від 30.12.2016 року № 509.
2. Настанова центр (база, склад) забезпечення паливом, затверджена наказом Командування Сил логістики Збройних Сил України від 21.12.2020 року № 655.
3. Зберігання технічних засобів служби пального. Керівництво. Київ, Варта, 2000, 71с.

УДК: 355.4:355.7:621.436

*О.М Сеченев, К.А Супрун
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)*

Збройні сили у сучасному світі: ПММ на війні та як забезпечується мобільність ЗСУ

У статті розглядається критична роль пально-мастильних матеріалів (ПММ) у забезпеченні мобільності сучасних збройних сил (ЗСУ). Детально описуються функції ПММ, організація їхнього забезпечення (планування, заготівля, транспортування, контроль), а також сучасні виклики та тенденції у цій сфері.

У сучасному світі, де війни набувають динамічного та високотехнологічного характеру, забезпечення мобільності збройних сил (ЗСУ) є критично важливим фактором для досягнення успіху на полі бою. Однією з ключових складових цієї мобільності є безперебійне постачання пально-мастильних матеріалів (ПММ). ПММ є "кров'ю війни", адже без них неможливе функціонування військової техніки – від танків та бронетранспортерів до автомобілів, літаків та кораблів.

Роль ПММ у забезпеченні мобільності ЗСУ

ПММ виконують ряд життєво важливих функцій для забезпечення мобільності ЗСУ:

Забезпечення руху техніки: Паливо є основним джерелом енергії для двигунів внутрішнього згоряння, які використовуються в більшості видів військової техніки. Без достатньої кількості палива техніка стає нерухомою та вразливою.

Змащення та охолодження механізмів: Мастильні матеріали зменшують тертя між рухомими частинами механізмів, запобігаючи їхньому зносу та перегріву. Охолоджуючі рідини підтримують оптимальну температуру двигунів та інших систем, забезпечуючи їхню надійну роботу.

Функціонування спеціальних систем: Різноманітні спеціальні рідини використовуються в гідравлічних системах, гальмівних системах, системах передачі тощо, забезпечуючи їхню ефективну роботу.

Таким чином, наявність якісних та в достатній кількості ПММ є запорукою оперативності, маневреності та боєздатності ЗСУ. Будь-які перебої в постачанні ПММ можуть призвести до паралізації військових операцій, втрати ініціативи та значних втрат техніки й особового складу.

Організація забезпечення ПММ у ЗСУ

Забезпечення ЗСУ ПММ є складним та багаторівневим процесом, який включає:

Планування та прогнозування потреб: На стратегічному та оперативному рівнях здійснюється постійний аналіз потреб у ПММ для різних видів військ та операцій. Враховуються фактори, такі як кількість техніки, інтенсивність бойових дій, протяжність комунікацій, кліматичні умови тощо.

Заготівля та зберігання запасів: Створюються стратегічні, оперативні та тактичні запаси ПММ на спеціалізованих складах та пунктах зберігання. Важливим є розосередження цих запасів для мінімізації ризиків їхнього одночасного знищення.

Транспортування та розподіл: Доставка ПММ до військ у районах виконання завдань здійснюється різними видами транспорту:

Автомобільним транспортом: Бензовози різної вантажопідйомності є основним засобом доставки ПММ безпосередньо до підрозділів.

Залізничним транспортом: Використовується для перевезення великих обсягів ПММ на значні відстані.

Трубопровідним транспортом: У стратегічних масштабах можуть розгортатися польові магістральні трубопроводи для безперервного постачання палива на великі відстані.

Авіаційним транспортом: Вертольоти та літаки можуть використовуватися для доставки ПММ у важкодоступні райони або в умовах швидкого маневру військ.

Контроль якості та облік: На всіх етапах постачання здійснюється суворий контроль якості ПММ та їхній облік. Це необхідно для запобігання втратам, зловживанням та забезпечення військ якісними матеріалами.

Технічне обслуговування засобів забезпечення ПММ: Спеціалізовані підрозділи займаються обслуговуванням та ремонтом бензовозів, насосних станцій, трубопроводів та іншого обладнання, необхідного для забезпечення ПММ.

Сучасні виклики та тенденції у забезпеченні ПММ

Сучасні війни характеризуються високою динамікою та непередбачуваністю, що ставить перед службами забезпечення ПММ нові виклики:

Висока інтенсивність споживання: Швидкі маневри великих мас техніки, використання високотехнологічних систем озброєння призводять до значного зростання споживання ПММ.

Загроза логістичним шляхам: Противник може активно намагатися перервати шляхи постачання ПММ, завдаючи ударів по складах, транспортних колонах та трубопроводах.

Необхідність швидкого реагування: Служби забезпечення повинні бути гнучкими та здатними оперативно реагувати на зміни обстановки, забезпечуючи ПММ війська у нових районах розгортання.

Вплив нових технологій: Розвиток безпілотних літальних апаратів, роботизованих систем та альтернативних джерел енергії може в майбутньому змінити підходи до забезпечення мобільності військ.

Для подолання цих викликів та підвищення ефективності системи забезпечення ПММ у ЗСУ впроваджуються сучасні технології та підходи:

Використання GPS та інших навігаційних систем: Для оптимізації маршрутів доставки та контролю за рухом транспортних засобів.

Створення мобільних пунктів заправки: Для забезпечення швидкого дозаправлення техніки в польових умовах.

Впровадження автоматизованих систем обліку та контролю: Для підвищення прозорості та ефективності управління запасами ПММ.

Диверсифікація джерел постачання: Для зменшення залежності від одного постачальника та забезпечення стабільності поставок.

Розвиток альтернативних видів палива та енергії: Дослідження та впровадження нових технологій, які можуть зменшити залежність від традиційних нафтопродуктів.

Висновок

Забезпечення мобільності ЗСУ є одним з найважливіших завдань військової логістики. Безперерйне постачання ПММ є критично важливим елементом цієї мобільності, що безпосередньо впливає на боєздатність та успіх військових операцій. У сучасному світі, з його динамічними та високотехнологічними війнами, ефективна система забезпечення ПММ вимагає постійного розвитку, впровадження новітніх технологій та гнучкого реагування на нові виклики. Якісне та своєчасне забезпечення військ "кров'ю війни" залишатиметься запорукою їхньої сили та маневреності на полі бою.

Список літератури

1. Міністерство оборони України. *Біла книга Збройних Сил України*. – Київ: МОУ, 2023.
2. Генеральний штаб ЗСУ. *Методичні рекомендації з логістичного забезпечення військ у зоні бойових дій*. – Київ, 2022.
3. Пархоменко О.О. *Логістичне забезпечення Збройних Сил України в умовах сучасної війни*. // Військово-науковий вісник. – 2023. – № 2(45). – С. 41–49.
4. Білан С. *Роль ПММ у забезпеченні мобільності військ: виклики та рішення*. // Аналітика оборони. – 2023. – № 1. – С. 21–26.
5. NATO Logistics Handbook. – NATO Standardization Office, 2021.
6. Institute for the Study of War (ISW). *Ukraine Conflict Update Reports*. – 2022–2024
7. Міністерство енергетики України. *Аналітика щодо постачання ПММ в умовах війни*. – Київ: 2023.
8. Defense Express. *Логістика в сучасній війні: досвід України*. 2024.
9. Український мілітарний портал. *Мобільність і логістика ЗСУ: сучасний стан і перспективи розвитку*, 2024.
10. Закон України «Про Збройні Сили України» (із змінами та доповненнями). – Відомості Верховної Ради України.

УДК 614.84:355.4

*О.А. Стрепетова, молодший науковий співробітник, Д.В. Тищук, слухач
(Кафедра військової підготовки Національного
авіаційного університету, Україна)*

Розробка заходів з підвищення пожежної безпеки в умовах російської агресії у військовій частині

У статті розглянуто актуальні проблеми пожежної безпеки у військових частинах в умовах збройної агресії російської федерації проти України. Визначено основні загрози та чинники ризику, а також запропоновано практичні заходи, спрямовані на підвищення рівня протипожежного захисту особового складу, об'єктів інфраструктури та матеріально-технічних засобів у бойовій обстановці.

Вступ

З початком широкомасштабної збройної агресії Російської Федерації проти України у 2022 році питання безпеки військових об'єктів набуло особливої актуальності. Військові частини стали об'єктами регулярних обстрілів, ударів безпілотників та диверсій. У цих умовах суттєво зросла кількість пожеж, спричинених не лише влучанням боєприпасів, а й порушенням правил зберігання пально-мастильних матеріалів (ПММ), боєприпасів, порушенням техніки безпеки при роботі з технікою, а також внаслідок недбалості особового складу.

Пожежі у військових частинах є надзвичайно небезпечними через наявність вибухонебезпечних об'єктів, скупчення техніки, озброєння, а також високої концентрації особового складу. Навіть незначне займання може призвести до катастрофічних наслідків — масової детонації боєприпасів, руйнування інфраструктури, втрат серед особового складу. У цих умовах виникає потреба в удосконаленні заходів протипожежної безпеки, з урахуванням специфіки військових дій, обмежених ресурсів та високого рівня ризиків.

Результати

Проведений аналіз свідчить, що традиційні заходи пожежної безпеки, які застосовуються у мирний час, не забезпечують належного рівня захисту в умовах воєнного конфлікту. Основними чинниками ризику у військових частинах є безпосередні бойові дії — ворожі обстріли, застосування запалювальних засобів, артилерії, дронів-камікадзе та ракет. Не менш важливими є внутрішні фактори — відсутність систем раннього виявлення загорянь, зношена або відсутня техніка гасіння, недотримання регламентів безпечного зберігання небезпечних речовин, низький рівень підготовки персоналу.

З метою підвищення рівня пожежної безпеки у військовій частині, доцільно впровадити такі заходи:

По-перше, необхідно провести повну інвентаризацію об'єктів підвищеної пожежної небезпеки: склади ПММ, боєприпасів, технічні парки, електрощитові тощо. Для кожного з таких об'єктів повинні бути розроблені індивідуальні

протипожежні плани, що передбачають алгоритм дій при надзвичайній ситуації, евакуаційні маршрути, схеми подачі вогнегасних речовин.

По-друге, слід створити в кожній частині підрозділ внутрішнього пожежного реагування з числа особового складу, пройти навчання та регулярну підготовку. Цей підрозділ повинен мати у своєму розпорядженні первинні засоби пожежогасіння, термозахисне спорядження, радіозв'язок, пересувні ємності з водою або піноутворювачами.

По-третє, важливо забезпечити об'єкти військової інфраструктури системами раннього виявлення та локального гасіння пожеж. Це можуть бути переносні датчики диму, тепловізійні камери, автономні модулі виявлення температурних аномалій. Їх слід інтегрувати у систему бойового управління частини для оперативного реагування.

По-четверте, має бути посилено інженерне облаштування території частини: створення протипожежних розривів між об'єктами, обладнання бункерів і складів термостійкими матеріалами, захист електромереж та трансформаторів вогнестійкими бар'єрами. В умовах високої ймовірності влучань критично важливим є забезпечення розосередженого зберігання ПММ і боєприпасів.

Також слід налагодити систему регулярних інструктажів з пожежної безпеки, особливо для новоприбулих військовослужбовців. Моделювання пожежних ситуацій під час навчань дозволяє сформувати стійкі навички реагування. Ефективною є взаємодія з підрозділами ДСНС, які можуть долучатись до спільних тренувань.

У перспективі доцільно розробити мобільні пожежні установки, призначені спеціально для умов бойових дій — легкі, захищені від осколків, здатні діяти автономно. Окремо варто розглянути застосування безпілотних літальних апаратів (дронів) для моніторингу стану території та оперативного виявлення загорянь. Така система дозволить отримувати інформацію у реальному часі без залучення особового складу в небезпечні зони.

Висновок

Забезпечення пожежної безпеки у військовій частині під час воєнних дій вимагає принципово нового підходу до організації протипожежного захисту. Необхідно враховувати специфіку загроз, обмеженість ресурсів, бойову обстановку та високий ризик втрат. Запропоновані заходи — інвентаризація об'єктів, створення внутрішніх пожежних підрозділів, застосування новітніх засобів виявлення пожеж, інженерне облаштування території та регулярне навчання особового складу — здатні суттєво підвищити рівень безпеки. У довгостроковій перспективі інтеграція інноваційних рішень, зокрема мобільних пожежних модулів, дронів-розвідників, автоматизованих систем пожежогасіння та цифрових карт ризиків, дозволить зробити систему протипожежного захисту більш гнучкою, ефективною та боєздатною. Окрім технічних рішень, критично важливим є формування стійкої культури безпеки у військовому середовищі, коли кожен військовослужбовець усвідомлює свою роль у запобіганні пожежам. Таким чином, протипожежна безпека в умовах війни — це не лише технічне, а й стратегічне питання, що безпосередньо впливає на обороноздатність, збереження

бойових ресурсів і життя військовослужбовців. Впровадження сучасних заходів і підходів повинно стати невід'ємною частиною системи підготовки та життєдіяльності військових частин.

Список літератури

1. ДСНС України. Дії підрозділів у воєнний час. URL: <https://dsns.gov.ua/upload/1/9/2/4/3/5/9/diyi-dsns-objednana-kniga-compressed.pdf>
2. Про затвердження Положення про пожежну безпеку в системі Міністерства оборони України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1537-14>
3. Безпека і здоров'я на військовій службі в умовах бойових дій. МОП. URL: <https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@europe/@ro>

УДК 614.84:621.89:623

О.А. Стрепетова, молодший науковий співробітник, Д.В. Тищук слухач
(Кафедра військової підготовки Національного
авіаційного університету, Україна)

Впровадження переобладнаного Mercedes-Benz Sprinter у війська для підвищення ефективності пожежогасіння та обґрунтування його доцільності

У статті розглянуто питання покращення мобільності та ефективності пожежно-рятувальних підрозділів військових частин за рахунок використання спеціалізованого пожежного автомобіля на базі Mercedes-Benz Sprinter. Запропоновано концепцію переобладнання даного транспортного засобу у пожежну установку з можливістю реагування на займання в умовах розосередження частин.

Вступ

Проблема пожежної безпеки у військах залишається надзвичайно актуальною, особливо з огляду на зростання кількості надзвичайних ситуацій у зоні розосереджених частин, наметових містечках та на військових базах. Традиційні пожежні підрозділи мають обмежені можливості щодо швидкого реагування через відстані між підрозділами в умовах розосередження, відсутність сучасної техніки та логістичні труднощі. У багатьох випадках локальні пожежі можуть призводити до значних втрат матеріальних ресурсів і створювати загрозу життю особового складу, якщо не будуть ліквідовані в перші хвилини. У зв'язку з цим актуальним є питання створення мобільних пожежних засобів, здатних оперативно прибувати на місце загоряння та виконувати завдання автономно. Одним з ефективних рішень може стати переобладнання серійного автомобіля Mercedes-Benz Sprinter у багатофункціональний пожежний комплекс, що поєднує маневреність, потужність та технологічність.

Результати

Проведений аналіз свідчить, що Mercedes-Benz Sprinter (рис. 1) має низку характеристик, які роблять його придатним для трансформації у пожежний автомобіль. Зокрема, до переваг можна віднести місткість, можливість модульного обладнання, достатню прохідність, простоту обслуговування, а також наявність великої кількості готових технічних рішень для інтеграції спеціалізованих систем. У процесі переобладнання пропонується встановити водяний бак об'ємом 1000 літрів, насос високого тиску або мотопомпу, комплект стволів для подачі води або піни, а також систему освітлення та засоби зв'язку. Комплектація може бути доповнена системами виявлення джерел займання за допомогою тепловізійних датчиків. Основною перевагою такого комплексу є здатність швидко діяти на початковій стадії пожежі, коли звичайна техніка ще не встигла прибути або не має змоги дістатися до місця загоряння. Крім того, Sprinter може бути використаний для патрулювання технічної території,

супроводу конвоїв або забезпечення безпеки під час зберігання вибухонебезпечних речовин. Важливим аспектом є й економічна доцільність.



Рис. 1. Mercedes-Benz Sprinter

Порівняно з класичними пожежними автомобілями, вартість виготовлення мобільного комплексу на базі Mercedes-Benz Sprinter є значно нижчою. Витрати на обслуговування та заправку також менші, що дозволяє використовувати такі машини у більших кількостях без надмірного фінансового навантаження. Однак, впровадження вимагає вирішення низки технічних завдань. Необхідно адаптувати шасі до підвищеного навантаження, забезпечити термозахист основних вузлів, інтегрувати систему пожежогасіння так, щоб вона не перешкождала маневруванню машини. Також важливо організувати навчання особового складу, що працюватиме з цією технікою. За відповідного підходу такі системи можуть бути використані не лише у військах, а й у підрозділах ДСНС, у зонах, де потрібна мобільність та швидкість.

Висновок

Використання модифікованого Mercedes-Benz Sprinter як мобільного пожежного комплексу у військових підрозділах є доцільним і відповідає сучасним вимогам до ефективного реагування на пожежі. Такий підхід дозволяє поєднати мобільність, швидкодію та функціональність в одному рішенні. Вартість впровадження виправдовується з огляду на потенційні втрати від пожеж у військовій сфері. Окрім цього, переобладнаний Sprinter здатен виконувати не лише функцію пожежогасіння, а й може використовуватись як інженерна машина підтримки, оперативна одиниця для евакуації техніки або людей із зони загоряння, платформа для доставки спеціального обладнання. Успішне застосування цієї концепції можливе за умови дотримання технічних стандартів, розробки відповідної нормативної документації та належної підготовки

персоналу. Застосування Mercedes-Benz Sprinter у такому форматі дозволяє підвищити оперативність дій, зменшити навантаження на основні сили та створити більш гнучку структуру пожежного забезпечення. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення конструктивних рішень, створення спеціальних модулів та автоматизованих систем пожежогасіння, адаптованих під бойові умови, а також на розробку програмного забезпечення для дистанційного моніторингу пожежної ситуації в зоні відповідальності. Такий комплексний підхід дозволить не лише запобігти масштабним надзвичайним ситуаціям, а й створить базу для формування сучасної доктрини пожежної безпеки у військових формуваннях.

Список літератури

1. Масліков, М. М. Кріогенна техніка і технологія : навч. посіб. / М. М. Масліков. — К.: НУХТ, 2010. — 194 с.;
2. С. В. Ігнатенко. Системи пожежогасіння військових об'єктів: проблеми і перспективи. — Вісник оборонних технологій, 2022, №2;
3. Офіційний сайт Mercedes-Benz Sprinter: Технічні характеристики. URL: <https://www.mercedes-benz.ua>;
4. Пожежна техніка для збройних сил: аналітика / Центр безпеки і оборони. — 2021.
5. Сучасні рішення у сфері мобільного пожежогасіння. — Журнал «Цивільний захист», 2023.

УДК 697.12:692.5

М.О. Яромольчик ННДЛ., др. філософії (PhD), С.І. Юрченко,
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна.)

Модернізація системи навчання та підвищення кваліфікації особового складу пожежно-рятувальних підрозділів.

У даній роботі досліджуються напрями модернізації системи підготовки та підвищення кваліфікації пожежно-рятувального персоналу в умовах сучасних викликів. Розглядаються актуальні проблеми застарілих навчальних методик, недостатнього впровадження інноваційних технологій та потреби у постійному професійному розвитку фахівців. Висвітлено шляхи інтеграції новітніх освітніх технологій, зокрема симуляційних навчань, дистанційної освіти та компетентнісного підходу у формуванні фахових навичок. Наголошено на важливості створення гнучкої та адаптивної системи підготовки, здатної реагувати на зміни оперативного середовища та технологічного розвитку галузі

Матеріали і методи

Модернізація системи навчання та підвищення кваліфікації особового складу пожежно-рятувальних підрозділів включає використання інтерактивних методів, таких як віртуальна реальність і симуляції для тренувань у безпечних умовах.

Застосування моделювання реальних надзвичайних ситуацій та мультимедійних ресурсів, як відеоуроки та онлайн-курси, допомагає підвищити ефективність навчання.

Окрім того, важливо створювати індивідуальні програми підвищення кваліфікації, що враховують специфіку завдань кожного підрозділу. Для цього використовуються оновлені методичні матеріали та тренувальні платформи.

Результати

Модернізація системи навчання та підвищення кваліфікації особового складу пожежно-рятувальних підрозділів призводить до значних покращень в ефективності їх роботи та безпеці. Впровадження новітніх технологій, таких як віртуальна реальність (VR) та симулятори, дає змогу створювати реалістичні тренувальні умови, де рятувальники можуть практикувати свої навички без реальних загроз. Це дозволяє знижувати ризики травм або помилок під час справжніх операцій.

Моделювання реальних надзвичайних ситуацій в тренувальних центрах дозволяє підрозділам набувати практичного досвіду у вирішенні різних кризових ситуацій, що є важливим для швидкого й ефективного реагування під час реальних викликів. Використання мультимедійних ресурсів, таких як онлайн-курси та відеоуроки, забезпечує доступ до теоретичних знань та нових методик без необхідності присутності на традиційних заняттях. Це особливо корисно для

постійного вдосконалення навичок у зручний час, не відриваючи від виконання оперативних завдань.

Індивідуалізація навчальних програм дозволяє максимально врахувати потреби конкретних підрозділів, що робить їх підготовку більш ефективною. Це дає змогу спеціалізувати навчання за різними напрямками, такими як ліквідація пожеж, надання першої допомоги, рятування з води або з висоти, в залежності від завдань, які стоять перед кожним підрозділом.

Результатом таких змін є підвищення професійного рівня рятувальників, поліпшення їх здатності до прийняття швидких рішень в критичних ситуаціях, що зменшує кількість помилок під час реальних операцій. Крім того, більш ефективна підготовка сприяє зниженню травматизму серед особового складу та підвищенню безпеки на місці пожеж або інших надзвичайних ситуацій. Оновлені методичні матеріали та постійне вдосконалення тренувальних програм дозволяють рятувальникам бути готовими до будь-яких викликів, що виникають у їхній професійній діяльності.

Особливе місце у процесі модернізації системи навчання та підвищення кваліфікації особового складу пожежно-рятувальних підрозділів займає запровадження нових стандартів безпеки та тактичної підготовки відповідно до сучасних викликів. З огляду на загрози, які виникають у зв'язку зі зростанням кількості техногенних катастроф, хімічних та біологічних небезпек, дедалі більшої актуальності набувають спеціалізовані навчальні курси з ліквідації аварій, що пов'язані з вибухонебезпечними речовинами, токсичними викидами та наслідками стихійних лих.

В рамках удосконалення навчального процесу впроваджено інтерактивні методики підготовки, серед яких моделювання надзвичайних ситуацій, командно-штабні навчання, віртуальні тренажери. Це дозволяє формувати в рятувальників уміння швидко орієнтуватися в складній оперативній обстановці, оперативно приймати рішення та ефективно діяти в екстремальних умовах. Окрім цього, такі навчання сприяють розвитку командної взаємодії, що є запорукою успішного виконання завдань у реальних умовах.

Суттєво оновлено підходи до відбору та підготовки молодих фахівців, які лише розпочинають службу в пожежно-рятувальних підрозділах. Значна увага приділяється первинній підготовці, де майбутні рятувальники проходять курс основ пожежогасіння, аварійно-рятувальних робіт, основ безпеки життєдіяльності, медичної допомоги. Паралельно з цим вони ознайомлюються з сучасними засобами захисту, аварійно-рятувальним обладнанням та спеціальною технікою.

У межах реформи системи підвищення кваліфікації передбачено обов'язкове проходження рятувальниками щорічних навчально-тренувальних зборів, під час яких перевіряється їхня готовність до дій за призначенням. Такі збори включають не лише практичні вправи та тактичні заняття, а й обов'язкові курси з нових правил пожежної безпеки, оновлених стандартів гасіння пожеж та рятування людей.

Ще одним важливим напрямом є інтеграція інформаційних технологій у роботу пожежно-рятувальних підрозділів. Створюються електронні системи оперативного управління, бази даних про об'єкти підвищеної небезпеки,

автоматизовані системи моніторингу надзвичайних подій. Для підготовки особового складу до роботи з цими ресурсами організуються спеціальні тренінги та навчальні курси.

Таким чином, сучасна система підготовки рятувальників — це багатофункціональна структура, яка забезпечує не лише навчання та перевірку знань, а й формування лідерських якостей, здатності діяти в умовах невизначеності та підвищеної загрози. Усі ці заходи спрямовані на забезпечення високого професійного рівня особового складу та ефективного виконання завдань із захисту населення та територій.

Однією з ключових складових модернізації стало впровадження спеціальних навчальних програм з реагування на надзвичайні ситуації воєнного характеру. У зв'язку з актуальними подіями та загрозами для цивільного населення, рятувальники повинні бути готовими до ліквідації наслідків обстрілів, руйнувань будівель, масових пожеж, евакуації населення та надання першої медичної допомоги в умовах бойових дій. Відповідно до цих потреб розроблено спеціалізовані курси з тактичної медицини, роботи зі зруйнованими конструкціями та пошуково-рятувальних робіт у зонах підвищеної небезпеки.

Також значно розширено напрям роботи з формування культури безпеки серед населення. Особовий склад пожежно-рятувальних підрозділів бере участь у просвітницьких заходах, лекціях, відкритих тренуваннях та навчальних евакуаціях у школах, закладах охорони здоров'я, на підприємствах та в громадських місцях. Ця діяльність допомагає не лише підвищити обізнаність громадян про правила поведінки в надзвичайних ситуаціях, а й налагодити ефективну взаємодію між населенням та службами порятунку.

Ще одним важливим аспектом стало посилення міжнародної співпраці в сфері професійної підготовки. Українські рятувальники активно беруть участь у спільних міжнародних навчаннях, програмах обміну та проєктах підвищення кваліфікації, які організуються за підтримки Європейського Союзу, НАТО та гуманітарних організацій. Це дозволяє впроваджувати в практику роботи українських підрозділів передові методики та технології, а також забезпечувати їхню сумісність із міжнародними стандартами реагування.

Окрім технічного та тактичного навчання, вагоме місце займає підготовка рятувальників до роботи з постраждалими, які перебувають у стресовому чи шоковому стані. В рамках оновлених програм проводяться заняття з кризової психології, де особовий склад вчиться правильно надавати психологічну допомогу потерпілим, підтримувати їх моральний стан та забезпечувати психологічну стійкість власної команди під час виконання завдань у надзвичайно напружених умовах.

Висновок

У результаті модернізації системи навчання та підвищення кваліфікації особового складу пожежно-рятувальних підрозділів досягається значне покращення рівня підготовки, оперативності та безпеки під час виконання завдань. Впровадження сучасних технологій, інтерактивних методів навчання та індивідуалізованих програм дозволяє рятувальникам бути краще підготовленими

до реальних надзвичайних ситуацій. Це сприяє підвищенню ефективності їх роботи, зменшенню помилок та травм, а також покращенню загальної безпеки як для рятувальників, так і для цивільного населення. Врахування специфіки кожного підрозділу та постійне оновлення навчальних матеріалів забезпечують високий рівень кваліфікації та готовності до будь-яких викликів.

Список літератури

1. Р.В. Пархоменко, Д.О. Чалий, Д.П. Войтович Пожежна тактика.
2. Курс лекцій. – Львів: ЛДУ БЖД, 2017. – 368 с.

УДК 697.12:692.5

М.О. Яромольчик ННДЛ., др. філософії (PhD), С.І. Юрченко,
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна.)

Розробка та удосконалення засобів навчання і підготовки особового складу пожежної безпеки (пожежно-рятувальних підрозділів)

У статті розглядаються сучасні підходи до розробки та вдосконалення засобів навчання і підготовки особового складу пожежно-рятувальних підрозділів. Акцент зроблено на необхідності адаптації освітніх технологій до реальних умов роботи рятувальників, впровадженні інтерактивних тренажерів, віртуальної реальності та автоматизованих систем оцінювання. Аналізуються ефективні методики підвищення професійної підготовки, формування стійких навичок реагування в екстремальних ситуаціях, а також розвиток психофізіологічної витривалості. Особлива увага приділена інтеграції новітніх інформаційних технологій у навчальний процес та постійному вдосконаленню навчальних програм відповідно до змін нормативної бази та вимог безпеки.

Матеріали і методи

Під час проведення дослідження використані загальнонаукові методи:

1.Проведення занять з підрозділами. Вїзди на пожежні тривоги та проведення теоретичних занять.

2.Вивчення реальних ситуацій щодо пожеж різних видів та аналіз успішних дій при пожежі

Ці методи допомагають збільшити повноту та об'єктивність дослідження з покращення гасіння пожеж в умовах застосування противником безпілотних літальних апаратів.

Приготування і розливання запалювальних сумішей здійснюються на спеціально призначених та обладнаних майданчиках, забезпечених засобами пожежогасіння.

Результат

Розробка та удосконалення засобів навчання і підготовки особового складу пожежної безпеки, зокрема пожежно-рятувальних підрозділів, є ключовим аспектом забезпечення ефективності їхньої роботи. В сучасних умовах, коли пожежі та надзвичайні ситуації стають дедалі складнішими, виникає необхідність у впровадженні інноваційних методів навчання, які відповідають реальним викликам, що постають перед рятувальниками.

Підготовка особового складу повинна базуватися на передових технологіях, що дозволяють імітувати реальні умови надзвичайних ситуацій. Використання віртуальних тренажерів, симуляторів, інтерактивних навчальних платформ і реалістичних полігонів дозволяє не лише покращити рівень знань та навичок, а й забезпечити безпечне відпрацювання дій у критичних ситуаціях. Впровадження цифрових технологій, таких як доповнена реальність та

спеціалізовані програмні комплекси, сприяє більш глибокому засвоєнню матеріалу та швидкому реагуванню на різні сценарії розвитку подій.

Окрім технологічних аспектів, важливим є вдосконалення методології навчання. Системний підхід, що включає практичні заняття, психологічну підготовку, аналіз реальних випадків та відпрацювання дій у складі команд, підвищує боєздатність підрозділів. Особлива увага приділяється роботі в екстремальних умовах, розвитку фізичної витривалості та навичок координації.

Розробка навчальних матеріалів, що враховують сучасні ризики, технологічні новачі та міжнародний досвід, є невід'ємною частиною вдосконалення системи підготовки. Постійна адаптація програм навчання до нових загроз і змін у тактиці пожежогасіння дозволяє підтримувати високий рівень професійної компетентності рятувальників.

Таким чином, інноваційний підхід до розробки та вдосконалення засобів навчання сприяє не лише підвищенню ефективності дій особового складу, а й загалом покращує рівень пожежної безпеки. Це важливий крок на шляху до створення сучасної, технологічно оснащеної та підготовленої системи реагування на надзвичайні ситуації.

Особливого значення у процесі підготовки пожежно-рятувальних підрозділів набуває удосконалення системи оцінювання професійних знань і навичок. Для цього запроваджено систему тестування та практичних заліків, які дозволяють об'єктивно визначити рівень підготовки рятувальників. Результати таких перевірок враховуються під час прийняття рішень щодо атестації, присвоєння кваліфікаційних категорій та подальшого професійного зростання особового складу.

Важливою складовою сучасного навчального процесу стало запровадження міжвідомчих навчань та тренувань. У межах таких заходів рятувальники взаємодіють із представниками поліції, медичних служб, військових підрозділів та органів місцевого самоврядування. Це дозволяє виробляти єдиний алгоритм дій при ліквідації складних надзвичайних ситуацій, підвищує рівень взаєморозуміння між службами та забезпечує ефективність спільних операцій.

Не менш важливим напрямом є удосконалення матеріально-технічного забезпечення навчального процесу. Заклади, які здійснюють підготовку пожежно-рятувального персоналу, отримують сучасні тренувальні комплекси, аварійно-рятувальне обладнання, сучасні засоби захисту органів дихання та зору, а також пожежно-технічне озброєння. Це дозволяє рятувальникам не лише теоретично вивчати будову та принципи роботи техніки, а й набувати практичних навичок роботи з нею.

Окрему увагу приділено формуванню психологічної стійкості особового складу. В рамках підготовки проводяться заняття з кризової психології, навчання методам подолання стресу та управління емоціями в умовах екстремальних ситуацій. Рятувальники вчаться підтримувати моральний стан як потерпілих, так і членів своєї команди. Такий підхід значно підвищує ефективність виконання завдань у надзвичайно небезпечних умовах та знижує ризики професійного вигорання.

Таким чином, сучасна система навчання особового складу пожежно-рятувальних підрозділів охоплює як технічні, так і психологічні, тактичні та інформаційні компоненти. Вона постійно вдосконалюється, відповідаючи вимогам часу та особливостям оперативної обстановки, що дозволяє ефективно забезпечувати безпеку населення та територій.

Важливим етапом удосконалення системи підготовки стало впровадження спеціалізованих навчальних програм для керівного складу пожежно-рятувальних підрозділів. Керівники несуть особливу відповідальність за організацію робіт, прийняття оперативних рішень та координацію дій особового складу під час ліквідації надзвичайних ситуацій. Тому для них розроблено окремі курси з тактики управління силами та засобами, кризового менеджменту, організації евакуації та надання першої допомоги постраждалим. Такі навчання передбачають як теоретичну, так і практичну частину, включаючи моделювання кризових сценаріїв.

Крім того, суттєво оновлюються програми навчання з урахуванням сучасних викликів, зокрема ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій воєнного характеру. Особовий склад проходить додаткову підготовку з виявлення та знешкодження вибухонебезпечних предметів, організації укриттів для населення, проведення рятувальних робіт у зонах, що зазнали обстрілів або руйнувань. Важливе місце посідає відпрацювання алгоритмів дій у випадку хімічної або радіаційної загрози.

Ще одним актуальним напрямом є навчання рятувальників роботі з безпілотними літальними апаратами та дистанційними засобами моніторингу. Ці технології активно впроваджуються для виявлення осередків пожежі, обстеження важкодоступних територій, моніторингу наслідків надзвичайних ситуацій. У рамках підготовки особовий склад опановує навички керування сучасними дронами, обробки відео та фото-даних для оперативного прийняття рішень. Це дозволяє значно підвищити ефективність дій пожежно-рятувальних підрозділів у складних умовах.

Висновок

Отже, розробка та удосконалення засобів навчання особового складу пожежно-рятувальних підрозділів є необхідною умовою підвищення ефективності їхньої роботи. Використання сучасних технологій, вдосконалення методології підготовки та адаптація навчальних програм до реальних викликів сприяють зміцненню професійних навичок рятувальників. Інноваційний підхід у навчанні не лише підвищує рівень пожежної безпеки, а й забезпечує оперативне та професійне реагування на надзвичайні ситуації.

Список літератури

1. Наказ Міністерства Оборони України Про затвердження Правил забезпечення пожежної безпеки в системі Міністерства оборони України 02.04.2019. №143: зареєстровано в Міністерстві юстиції України 11 липня 2019р. за №764/33735. С.135-136

УДК 355.23:159.923.2-057.875

І.В. Мороз, старший викладач, Б.В. Швець
(Державний університет «Київський авіаційний інститут», України)

Формування лідерських якостей майбутніх офіцерів

У статті розкривається сутність лідерства офіцера як важливого елементу не лише формального, а й неформального управління у військовому підрозділі. Наголошено на відмінності між лідерськими якостями та керівними здібностями, а також підкреслено значення особистого авторитету, професіоналізму та міжособистісних навичок у формуванні справжнього лідера. На основі ідей К. Бланшара визначено три ключові навички, необхідні для ефективного лідерства: діагностика, гнучкість і партнерство. Окрему увагу приділено п'яти джерелам влади, якими має володіти майбутній офіцер Національної гвардії України. Матеріал є корисним для вдосконалення системи підготовки військових керівників та розвитку їхнього лідерського потенціалу.

Лідерство – це явище, що виникає в процесі розвитку соціальної групи, яке відображає неформальні взаємини, взаємодії, систему домінування і підпорядкування між її членами. Воно є результатом складної дії багатьох чинників і життєвих ситуацій, що впливають на міжособистісні стосунки в колективі. Лідерство офіцера — це професійно важлива якість, яка проявляється комплексно: у поведінці, спілкуванні та виконанні службових обов'язків, як у формальних, так і в неформальних взаєминах між військовослужбовцями. Офіцер набуває статусу лідера лише тоді, коли має чітке бачення мети, глибоко розуміє завдання, вміє визначити шляхи їх досягнення та реалізовує їх на рівні, що перевищує дії інших у підрозділі.

Мати лідерські риси ще не означає бути ефективним керівником, так само як бути хорошим керівником не гарантує наявності лідерського впливу. Наявність лідерських якостей не є автоматичним підтвердженням лідерського статусу. У словниках зазначається, що лідер (від англійського *leader* – той, хто веде) — це людина, яка має найбільший авторитет і вплив у колективі, займаючи провідну позицію серед інших.

Щоб краще зрозуміти сучасну суть феномена «лідерства», варто звернутися до концепції американського вченого Кена Бланшара, який виділяє три ключові навички, необхідні для ефективного лідера: вміння діагностувати рівень розвитку підлеглих, бути гнучким у взаємодії з ними та будувати партнерські відносини. Ці навички можуть бути поступово сформовані в майбутнього військового керівника шляхом постійної практики.

Перша з них — це діагностика, тобто здатність аналізувати ступінь сформованості компетентності й зацікавленості підлеглих. Під компетентністю мається на увазі сукупність знань і практичних навичок, які майбутній офіцер застосовує для досягнення цілей або вирішення поставлених завдань. Найкращий спосіб оцінити компетентність підлеглого — проаналізувати результати його діяльності. При цьому важливо звертати увагу на такі аспекти, як вміння планувати, організовувати роботу, знаходити ефективні рішення, комунікувати,

а також здатність досягати поставлених цілей точно і в задані строки. Компетентність формується в процесі навчання, професійної діяльності та набуття досвіду, а також може вдосконалюватися за підтримки командира чи наставника.

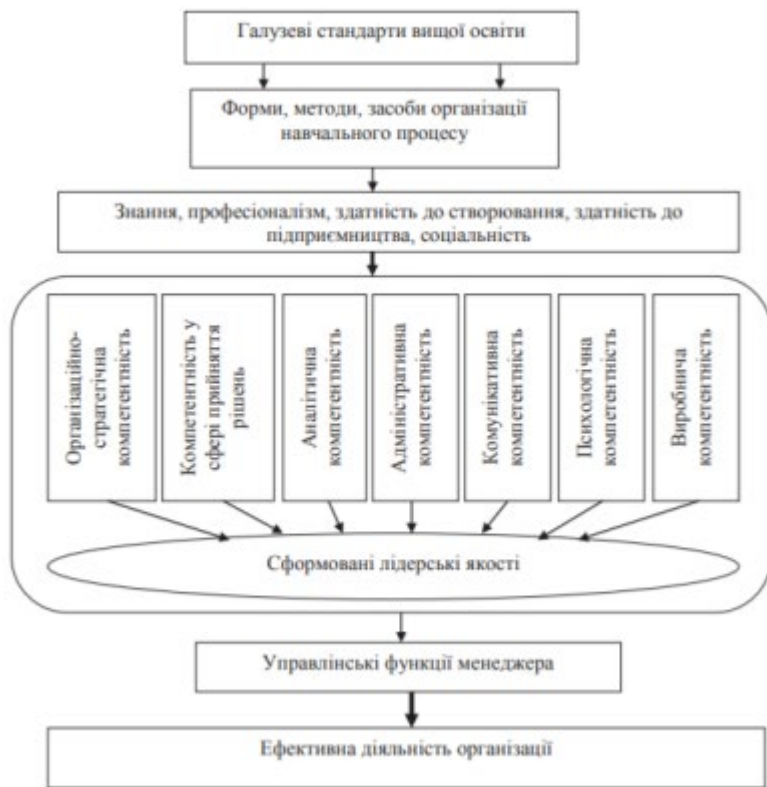


Рис.1 Модель взаємозалежності ефективної діяльності організації від сформованих основних компетентностей та лідерських якостей майбутніх менеджерів

Другою важливою навичкою лідера є гнучкість — вона проявляється тоді, коли військовий керівник здатен без труднощів застосовувати різні стилі лідерства залежно від ситуації. Це свідчить про високий рівень володіння цією навичкою. У процесі професійного становлення майбутній офіцер, адаптуючись до змін у розвитку підлеглих, повинен змінювати і власний стиль керівництва. Для досягнення максимальної ефективності необхідно вміти застосовувати всі чотири стилі лідерства.

Партнерство — це третя ключова навичка, яка відкриває можливості для поглибленого й якісного спілкування між командиром і підлеглими. Воно сприяє кращому порозумінню, зростанню довіри та зміцненню командної взаємодії.

Подальшим кроком у розвитку лідерських якостей у майбутніх офіцерів Національної гвардії України є формування готовності до керівництва військовим підрозділом як єдиною командою. Керування командою складніше, ніж окремими індивідами, оскільки воно вимагає не лише професіоналізму, а й високого рівня довіри до колективу та його спільної роботи.

Майбутній офіцер повинен також навчитися розрізняти п'ять основних джерел влади, а саме:

- Влада положення (посади) — найбільш загальновизнаний тип, що базується на займаній посаді та пов'язаний з можливістю видавати накази чи розпоряджатися ресурсами;
- Особиста влада — формується на основі індивідуальних якостей: харизми, впевненості, натхнення, мудрості, а також навичок ефективної комунікації та вміння впливати на інших. Якщо підлеглі прагнуть бути поруч із таким керівником — це свідчить про його особисту владу;
- Влада завдання — пов'язана з конкретними обов'язками, які виконує керівник, його правом підтримувати чи припиняти виконання тих чи інших завдань;
- Влада знання — виникає завдяки наявності в офіцера спеціальних знань, досвіду, професійної підготовки, академічних звань або кваліфікацій;
- Влада відносин — базується на налагоджених стосунках із колегами, атмосфері взаємоповаги, підтримки й довіри, що особливо ефективно, коли поєднується з іншими видами влади.

Щоб стати справжнім лідером і результативним військовим керівником, майбутній офіцер повинен опанувати мистецтво формування партнерських відносин, що забезпечить ефективну комунікацію з підлеглими та сприятиме високим результатам у спільній діяльності.

Висновок

Лідерство офіцера у складі військового підрозділу є ключовим елементом успішного управління, яке значно перевищує рамки формальних обов'язків. Справжній лідер у війську — це не просто особа, яка займає керівну посаду, а той, хто завдяки особистому авторитету, професійним знанням і розвиненим комунікативним навичкам здатен впливати на колектив. Підготовка майбутніх офіцерів Національної гвардії України до лідерства включає засвоєння трьох основних умінь: здатності до діагностики підлеглих, гнучкого застосування лідерських стилів і налагодження партнерських взаємин. Крім того, ефективне керівництво передбачає вміння використовувати п'ять джерел влади: посадову, особистісну, пов'язану з виконанням завдань, знаннями та міжособистісними зв'язками. Лише гармонійне поєднання цих чинників дає змогу офіцеру досягати результативності, підтримувати ефективну взаємодію з особовим складом і забезпечувати злагоджену роботу підрозділу в реаліях військової служби.

Список літератури

1. Бланшар К. Лидерство: к вершинам успеха / К. Бланшар. – СПб.: Питер. – 2008. – С. 368
2. <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/a7f11e5c-b9cf-4457-9f3b-e839f2692ed5/content>
3. Бойко О.В. Педагогічні умови впровадження у навчально-виховний процес вищих військових закладів освіти методики формування лідерської компетентності майбутніх офіцерів. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки. 2018. Вип. 4. С. 32–40.
4. Видай А. Ю. Формування лідерської спрямованості особистості майбутнього офіцера ЗС України / А. Ю. Видай // дис. ... канд. психол. наук:19.00.05. – Київ. – 2002. – С. 196
5. http://pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2021/77/part_1/7.pdf

УДК 355:316.46.(043.2)

О.О. Кулибаба, І.В. Мороз, старший викладач
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Поняття феномену військового лідерства

Досліджено феномен військового лідерства як поліаспектне соціально-психологічне явище, що охоплює особистісні якості, вплив на групові процеси та здатність до ефективного прийняття рішень в умовах невизначеності. Проаналізовано характеристики справжнього командира-лідера та визначено ключові моральні якості, необхідні для досягнення успіху у військовій сфері.

У сучасних умовах соціально-економічних трансформацій в Україні набуває особливої ваги питання формування соціально активної особистості. Сучасна молодь виявляє одну з основних властивостей, демонструючи лідерські якості, що спрямована активність, здатність змінювати навколишню дійсність і саморозвиватися. У цьому сенсі лідерство розглядається як головний аспект суспільства, в якому індивід має можливість збирати однодумців для досягнення спільно важливих цілей.

Історичний досвід свідчить про зростання ролі молоді в лідерських процесах. Їхній інноваційний потенціал вкрай необхідний у період глобалізації, незалежно від трансформації політичних та економічних систем, їхніх функцій та зв'язків. Суспільству потрібні непересічні особистості, які мають бажання розвивати організаторські здібності, внутрішню мотивацію до активної участі в суспільному житті, а також готовність до тривалої інтелектуальної, емоційної, вольової та фізичної праці для досягнення мети; такі люди також повинні мати здатність створювати нестандартні ідеї та надихати інших людей на спільні дії.

Лідерство виступає універсальним соціальним феноменом, притаманним усім сферам суспільного життя. Воно проявляється на різних рівнях організаційної структури — у великих та малих підприємствах, релігійних об'єднаннях, бізнес-середовищі, навчальних закладах, неформальних групах і під час масових соціальних подій. Наявність лідерських фігур та їхніх послідовників є необхідною умовою функціонування будь-якої соціальної системи, що потребує координації, управління або впливу.

Попри значну кількість досліджень (понад десять тисяч), присвячених проблематиці лідерства, на сьогодні не сформовано єдиного трактування сутності цього явища, а також не існує загальновизнаного підходу до його комплексного наукового аналізу.

В енциклопедичному соціологічному словнику термін «лідерство» має два значення: керівне становище особи чи соціальної групи, яке визначається найбільш ефективними результатами її діяльності (економічної, політичної, наукової, спортивної тощо); процеси внутрішньої самоорганізації та самоуправління групи за рахунок індивідуальної ініціативи її членів.

Укладачі широкого тлумачного психологічного словника не згодні з розкриттям сутності терміна «лідерство» як сукупності окремих якостей, що відображають якості лідерства, оскільки, на їхню думку, у цьому випадку нехтується роллю, яку відіграють конкретні ситуації у визначенні лідерської поведінки. У цьому словнику лідерство визначається як «здійснення влади або впливу в соціальній групі».

Образ справжнього командира-лідера, який здатен не лише очолити особовий склад, а й слідувати за іншими, приймати відповідальні рішення, що впливають на життя та безпеку військових, ефективно діяти в умовах небезпеки й викликів, чітко та зрозуміло доносити свої думки, надихати підлеглих на реалізацію задумів і героїчні вчинки, а також підтримувати їхню психологічну стійкість, сьогодні втілює довіру, впевненість і прагнення до перемоги. Як пише підполковник Валерій Дворнік у своїй роботі «Особистість лідера в аналізі викликів і загроз», керівник повинен не тільки ефективно вирішувати завдання, але й знати, як мотивувати підлеглих і переконати їх у своїх надзвичайних здібностях і цінностях [1, с. 16]. Капітан 3-го рангу Олександр Сидоренко, пишучи у статті «Справжній командир-лідер – яка це людина?», характеризує його як людину, яка вміє вести за собою, захоплювати, генерувати передові ідеї та може захоплювати цими ідеями інших, людину, яка вміє об'єднувати інших, людину, якій люди довіряють, людину, яку вважають розумнішою та здібнішою, людину, співробітники якої підуть за нею і навіть пожертвують нею, якщо буде потрібно. Офіцери також відзначали вміння полководця виявляти милосердя та карати лише поглядом чи голосом, його запал, відданість ідеї та напружену спрямованість на досягнення цієї ідеї [2, с. 75]. Все це допомагає офіцерам, солдатам і сержантам виконувати бойові завдання, долати страх, формувати впевненість, підтримувати надію і віру в перемогу.

Справжній командир-лідер володіє незаперечними лідерськими якостями. Адже саме вони дозволяють йому ефективно керувати підрозділами, реагувати на виклики та загрози, приймати рішення в умовах невизначеності, діяти в умовах ризику, керувати людьми, викликати беззаперечну довіру, мотивувати підлеглих, досягати успіху. Крім відомих лідерських якостей, полковник Олег Гемеляр також наголошував на тому, що воїнам необхідно мати мужність, ініціативність, високу вимогливість, ризикованість, впевненість у собі, самоорганізованість, перфекціонізм, відмова від сумнівів, постійних змін і навчання, стресостійкість, вірність своїм життєвим принципам, ідеалам і переконанням [8, с. 127].

Довідково

Експерти здійснили ранжування моральних якостей, якими має бути наділений сучасний військовий лідер, наступним чином:

вірність у виконанні обов'язків;

мужність;

патріотизм;

чесність, здатність завжди говорити правду;

вірність;

честь;

героїзм;

доблоречність;

*впевненість у собі;
стійкість;
толерантність;
цілеспрямованість;
рішучість;
наполегливість;
розсудливість;
самовладання і витримка;
ініціативність;
аполітичність.*

Порівняння ціннісних орієнтирів сучасного військового лідера з положеннями доктринальних документів України, США та Великої Британії щодо розвитку військового лідерства свідчить про спільність підходів науковців і військових експертів до цього питання [3–7].

Справжній полководець і лідер - це воїн, який весь час бою перебуває в тісному контакті зі своїми солдатами. Так оцінюють підлегли та командний склад Героя України полковника Валерія Гудзя. Повернувшись на службу в ЗСУ із запасу у 2014 році, заслужив непохитний авторитет серед особового складу, передусім успішним керівництвом та лідерством на бойовому терені. Своїм прикладом українські герої надихали воїнів та зміцнювали їх психологічну стійкість.

Справжні полководці та керівники постійно реагують на нові виклики та вміють працювати в невизначених умовах, особливо в умовах бойових дій. Деякі проблеми для нього передбачувані, і він може їх вирішити, спираючись на свій досвід і знання, а інші проблеми непередбачувані і виникають внаслідок несподіваних змін бойової обстановки або зміни позиції солдата [2, с. 201].

Звідси видно, що немає конкретного визначення лідерства для різних ситуацій, що також пояснює багатогранність лідерства та різні способи аналізу його сутності. Тому пропонується поміркувати про сутність поняття лідерства з таких аспектів:

- 1) мати послідовників;
- 2) мати належні лідерські якості;
- 3) Ситуаційна складова.

Усі ці аспекти разом розкривають природу багатогранного поняття «лідерство».

Тому при визначенні феномену «лідерство» необхідно враховувати такі ключові аспекти лідерства: лідерство як центр групових процесів; лідерство як прояв особистісних якостей; лідерство як мистецтво переконання; лідерство як дія та поведінка; лідерство як інструмент досягнення цілей чи результатів; лідерство як взаємодія; лідерство як уміння керувати; лідерство як вплив; лідерство як влада; лідерство як розрізнення ролей.

Висновок

Розкрито поліаспектну природу феномену військового лідерства, визначено ключові якості та характеристики, якими має володіти справжній командир-лідер. Наголошено на необхідності врахування особистісних рис, наявності послідовників

та ситуаційної складової для повного розуміння сутності лідерства в умовах сучасних викликів.

Список літератури

1. Есе. Військове лідерство. Критичне мислення / за ред. О. Ф. Хміляра. Київ : НУОУ, 2020. 103 с.
2. Концепція лідерства за стандартами армій країн НАТО (Conception of leadership in accordance with the armies standards of NATO countries) 33 : навч. посіб. / О. Ф. Хміляр та ін. Київ : НУОУ ім. Івана Черняховського, 2018. 252 с.
3. Хміляр О. Ф. Психічна стійкість солдата. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Психологія. 2022. № 6. С. 71–79. DOI: <https://doi.org/10.32782/psy-visnyk/2022.6.13>.
4. FM 6-22 Army Leadership. Competent, Confident, and Agile. Department of the Army. Washington, DC, 12 October 2006. 216 p. URL: www.us.army.mil (дата звернення: 10.01.2023).
5. ADP 6-22 Army leadership and the profession. Department of the Army. Washington, DC, 25 November 2019. 132 p. URL: <http://armypubs.army.mil/> (дата звернення: 12.02.2023).
6. ADP 6-22 Army Leadership. Department of the Army. Washington, DC, 1 August 2012. 26 p. URL: <https://armypubs.us.army.mil/doctrine/index.html> (дата звернення: 12.02.2023).
7. AC 72021 The Army Leadership Code. An Introductory Guide. First Edition. The Centre for Army Leadership, The Royal Military Academy. 32 p. URL: https://www.army.mod.uk/media/2698/ac72021_the_army_leadership_code_an_introductory_guide.pdf (дата звернення: 12.02.2023).
8. Хміляр О. Ф. Психологія бойової мотивації воїна. Вісник Національного університету оборони України. 2022. № 2 (66). С. 121–131. <https://doi.org/10.33099/2617-6858-2022-66-2-121-131>.

УДК 356.1:130:355.23

Мороз І.В., старший викладач,
В.К. Тястов
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Мотиви військового лідера до навчання військовослужбовців

Дані тези аналізуються ключовими мотивами військового лідера до навчання підлеглих. Визначено вплив професійної відповідальності, бойової готовності, кар'єрного зростання та особистого прикладу на ефективність підготовки військовослужбовців. Розглянуто методи стимулювання навчання, які сприяють формуванню компетентного та згуртованого військового колективу.

Професійні, природні лідери необхідні армії, щоб справлятися із викликами у небезпечних і складних середовищах, з якими ми стикаємось. Лідери повинні бути віддані ідеї навчання тривалістю у все життя, для того щоб залишатись необхідними і готовими під час служби нації. Військові лідери повинні встановлювати приклад, бути наставниками і вчителями.

Мотиви військового лідера до навчання військовослужбовців можна поділити на кілька ключових аспектів:

1. **Професійна відповідальність** – командир усвідомлює свою роль у забезпеченні високого рівня підготовки особового складу для успішного виконання бойових завдань.
2. **Підвищення бойової готовності** – якісне навчання безпосередньо впливає на ефективність виконання бойових операцій, знижує ризики та втрати.
3. **Кар'єрне зростання** – успішне навчання підлеглих змінює авторитет лідера, відкриває можливості для просування по службі.
4. **Мотивація через особистий приклад** – військовий лідер демонструє власну компетентність, дисципліну та відповідальність, що стимулює підлеглих до саморозвитку.
5. **Зміцнення морального духу та згуртованості підрозділу** – навчання сприяє підвищенню взаємодовіри та впевненості серед військовослужбовців.
6. **Адаптація до сучасних викликів** – нові методи ведення бойових дій, впровадження технологій вимагають постійного вдосконалення знань і навичок.
7. **Ефективне управління ресурсами** – добре навчений підрозділ працює більш злагоджено, що зменшує втрати та підвищує ефективність виконання завдань.

Методи стимулювання навчання військовослужбовців

Для забезпечення високого рівня підготовки військовослужбовців військовий лідер застосовує різні методи стимулювання навчання, які можна розділити на кілька основних напрямків:

1. Інноваційні методи підготовки

Сучасні військові навчання дедалі більше орієнтуються на використання технологій, що дозволяють реалістично моделювати бойові ситуації. До таких методів належать:

- Використання симуляторів та віртуальної реальності для відпрацювання тактичних і бойових сценаріїв.
- Застосування електронних навчальних платформ для самостійного освоєння теоретичних знань.
- Використання аналітичних програм для оцінки ефективності підготовки.

2. Практичні заняття та імітація бойових ситуацій

Найефективніше навчання відбувається в умовах, наближених до реальних бойових дій. Лідери активно впроваджують:

- Тактичні тренування на місцевості з реалістичним сценарієм.
- Стрес-тестування військовослужбовців у складних умовах.
- Командні навчання, що покращують злагодженість підрозділу.

3. Заохочення та стимулювання військовослужбовців

Мотивація особового складу є ключовим аспектом навчального процесу.

До методів заохочення належать:

- Відзначення найкращих військовослужбовців грамотами, нагородами та похвальними відгуками.
- Матеріальне стимулювання, премії та додаткові відпустки за досягнення у навчанні.
- Кар'єрне просування для тих, хто проявив високу компетентність.

4. Роль досвідчених військових наставників

Обмін досвідом з ветеранами та досвідченими офіцерами дозволяє особовому складу засвоїти практичні навички, які важко отримати лише в теоретичних заняттях. До таких заходів належать:

- Лекції та майстер-класи від ветеранів бойових дій.
- Аналіз реальних бойових операцій із розбором тактичних рішень.
- Наставництво в межах підрозділу, коли досвідчені військові допомагають молодшим товаришам.

5. Психологічна підтримка та моральна підготовка

Окрім фізичної та інтелектуальної підготовки, важливим аспектом є психологічна готовність військовослужбовців. Військовий лідер забезпечує:

- Регулярні індивідуальні та групові психологічні тренінги.
- Формування культури взаємопідтримки в підрозділі.
- Навчання методам самоконтролю в умовах стресу та небезпеки.

Роль військового лідера у формуванні ефективної системи навчання

Ефективність навчального процесу значною мірою залежить від самого військового лідера, його методів роботи з особовим складом та підходів до організації навчання. Лідер, який прагне до високого рівня підготовки підлеглих, повинен враховувати такі аспекти:

1. Індивідуальний підхід до навчання

Кожен військовослужбовець має унікальні здібності, рівень підготовки та психологічні особливості. Військовий лідер повинен:

- Виявляти сильні та слабкі сторони своїх підлеглих.
- Коригувати навчальні програми відповідно до їхніх індивідуальних потреб.
- Використовувати різні методи навчання для забезпечення максимального ефекту.

2. Використання адаптивних методик навчання

Зміни у військовій тактиці та стратегії потребують гнучкого підходу до навчання. Сучасний військовий лідер має:

- Постійно оновлювати навчальні програми відповідно до нових викликів та загроз.
- Враховувати досвід реальних бойових дій при розробці навчальних сценаріїв.
- Акцентувати увагу на розвитку нестандартного мислення та креативного підходу до вирішення тактичних завдань.

3. Формування культури безперервного навчання

Військовий лідер повинен створювати умови для постійного вдосконалення знань і навичок підлеглих. Це включає:

- Організацію регулярних навчань та тренувань.
- Впровадження системи самостійного навчання, де кожен військовослужбовець може отримувати додаткову інформацію та вдосконалювати свої компетенції.
- Підтримку ініціативи серед підлеглих щодо підвищення їхньої кваліфікації.

Висновок

Мотиви військового лідера до навчання військовослужбовців базуються на прагненні до ефективного виконання бойових завдань, збереження життя особового складу та підвищення загальної боєздатності підрозділу. Для досягнення високих результатів необхідно застосовувати комплексний підхід, що поєднує традиційні та сучасні методи підготовки, створюючи умови для всебічного розвитку військовослужбовців.

Ефективний військовий лідер не лише виконує роль наставника, а й мотивує своїх підлеглих до постійного вдосконалення навичок і підготовки до реальних бойових ситуацій. Військовий лідер відіграє ключову роль у навчанні підлеглих, забезпечуючи їхню бойову готовність, фізичну та психологічну стійкість, технічні навички та дисципліну. Використання сучасних методик навчання та адаптація до нових викликів сприяють формуванню високопрофесійних військовослужбовців, здатних ефективно діяти у будь-яких умовах.

Таким чином, мотиви військового лідера до навчання особового складу є

не лише професійним обов'язком, а й стратегічним чинником забезпечення боєздатності та успіху військових операцій.

Список літератури

1. Білак В. М. Психологія військового лідерства. – Київ: Військове видавництво, 2020. – 320 с.
2. Гриценко І. С. Методологія підготовки військовослужбовців в умовах сучасних бойових дій // *Збірник наукових праць Національної академії оборони України*. – 2021. – № 2. – С. 45–58.
3. Завадський О. П. Роль командира у формуванні професійних компетенцій військовослужбовців. – Львів: Видавництво ЛА НАОУ, 2019. – 280с.
4. Коваленко П. Г. Стратегії ефективного військового навчання: міжнародний досвід. – Харків: Університет внутрішніх справ, 2022. – 240 с.
5. Офіційний сайт Міністерства оборони України. Методичні рекомендації з організації бойової підготовки військових підрозділів. – URL: www.mil.gov.ua (дата звернення: 30.03.2025).
6. Сидоренко І. Ю. Мотиваційні аспекти військової служби // *Науковий вісник стратегічних досліджень*. – 2020. – № 3. – С. 110–123.
7. Ткаченко В. О. Військове навчання у XXI столітті: виклики та перспективи. – Одеса: Видавництво Одеської військової академії, 2023. – 290 с.

УДК 355.48:623.618:623.74

О.К. Луценко, викладач, О.М. Коротенко,
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна.)

Роль захисних укриттів у збереженні боєздатності авіаційних частин: досвід та перспективи

У статті досліджено значення захисних укриттів на військових аеродромах як ключового елементу забезпечення живучості авіаційної техніки та інфраструктури в умовах сучасних бойових дій. Проведено аналіз досвіду застосування укриттів у збройних конфліктах, розглянуто сучасні вимоги до їх проектування, матеріалів та мобільності. Окреслено перспективні напрями розвитку захисних споруд з урахуванням новітніх загроз, зокрема ударів високоточної зброї та БПЛА.

Авіація відіграє вирішальну роль у сучасних воєнних конфліктах, забезпечуючи оперативне реагування, підтримку наземних сил та виконання стратегічних завдань. Збереження боєздатності авіаційних частин напряму залежить від безпеки базування літальних апаратів, що значною мірою забезпечується наявністю ефективних захисних укриттів на військових аеродромах. Враховуючи зростаючу точність засобів ураження, питання захисту авіаційної інфраструктури набуває особливої актуальності.

Історичний та сучасний досвід використання укриттів

У різні періоди військової історії застосовувалися різноманітні типи укриттів — від земляних валів до залізобетонних ангарів. Зокрема, під час Холодної війни країни НАТО та Варшавського договору активно розвивали мережі бункерів та сховищ для авіації. У конфліктах на Близькому Сході, а також під час бойових дій в Україні з 2014 року спостерігається зростаюча потреба в мобільних та адаптивних укриттях, які можуть швидко монтуватися та демонтуватися в умовах змінної тактичної обстановки. Також слід зазначити, що в деяких країнах були реалізовані проекти автоматизованих систем укриттів з вбудованими системами життєзабезпечення, вентиляції та відеоспостереження. У США широко застосовуються бункери з армованих геополімерів, а Ізраїль активно використовує мобільні залізобетонні капсули для захисту авіатехніки на оперативних майданчиках поблизу лінії фронту.

Класифікація та технічні характеристики захисних укриттів

Захисні укриття поділяються на: Стаціонарні (бетонні, з армозалізничного бетону); Напівмобільні (комбіновані конструкції зі збірних блоків); Мобільні (тентові конструкції з кулестійкими або термостійкими покриттями). Ключовими характеристиками є: Стійкість до вибухової хвилі, Здатність до розсіювання теплового та електромагнітного випромінювання, Можливість маскуванню в оптичному та інфрачервоному діапазонах. Особливу увагу слід звернути на поєднання конструкцій укриттів із підземними комунікаціями, системами електроживлення та забезпеченням захисту персоналу. У деяких випадках сучасні укриття обладнуються інфрачервоними

пастками та системами активного подавлення теплового випромінювання для зменшення помітності в інфрачервоному діапазоні.

Загрози та виклики для авіаційної інфраструктури

Сучасні загрози включають: Удари високоточної зброї (наприклад, балістичні та крилаті ракети типу «Іскандер», «Калібр», «Х-101» і т.д.); Бомбардування керованими боєприпасами; Масовані атаки дронів-камікадзе (Shahed-136); Радіоелектронні засоби та засоби спостереження, що ускладнюють маскування.

Крім того, існує постійна загроза кібератак на системи управління інфраструктурою аеродромів, що може спричинити порушення координації польотів та функціонування систем ППО. БПЛА нового покоління оснащуються електронною розвідкою та штучним інтелектом, що дозволяє їм обходити традиційні системи ППО та ідентифікувати вразливі елементи авіаційної інфраструктури.

Перспективи розвитку захисних укріплень

До перспективних напрямів належать: використання сучасних композитних матеріалів; інтеграція елементів маскування та РЕБ-захисту; Модульність конструкцій – швидке розгортання та переміщення укріплень у польових умовах; використання штучного інтелекту та сенсорних систем для моніторингу стану укріплень.

Надзвичайно перспективним напрямом є використання адаптивних матеріалів, здатних змінювати свої властивості залежно від зовнішнього середовища. «Розумні» бетонні суміші, що змінюють щільність або теплопровідність, дозволяють підвищити ефективність маскування та захисту. Впровадження енергетично автономних систем — сонячних батарей, міні-генераторів — підвищує життєздатність укріплень у відриві від централізованих мереж постачання.

Висновок

Захисні укріплення залишаються критичним компонентом системи забезпечення боєздатності авіаційних частин. В умовах сучасної війни, що характеризується високоточною зброєю та безпілотними технологіями, необхідне переосмислення підходів до їх проектування та розгортання. Подальший розвиток повинен базуватися на гнучких, інноваційних рішеннях, здатних забезпечити ефективний захист у динамічному середовищі. Крім того, важливо забезпечити комплексний підхід до захисту — поєднання активних та пасивних заходів. Інженерне облаштування військових аеродромів має бути тісно пов'язане з оперативним плануванням та логістичним забезпеченням.

Список літератури

1. ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель». – Київ: Мінрегіон України, 2021.
2. Трегубова Т.М., Білик Р.І. Матеріали та конструкції для енергозберігаючого будівництва. – Львів: ЛНУ, 2020.
3. Дудюк Н.В., Лисенко М.В. Енергоефективність будівель та споруд. – Київ: НАУ, 2019.
4. Лопатюк Л.М. Енергозберігаючі технології в будівництві. – Вінниця: ВНТУ, 2021.

УДК 621.396.68

О.К. Луценко, викладач, В.Ф. Нестеренко,
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна.)

Концепція лабораторії ACN PCN на аеродромах Збройних Сил України

У процесі модернізації авіаційної інфраструктури Збройних Сил України все більше уваги приділяється впровадженню сучасних методик оцінки технічного стану аеродромних покриттів, з урахуванням новітніх підходів, рекомендованих Міжнародною організацією цивільної авіації. Впровадження лабораторії ACR-PCR у ЗСУ забезпечить точний контроль стану злітно-посадкових смуг та дозволить ефективно управляти експлуатаційними ресурсами аеродромів.

Аеродромна інфраструктура Збройних Сил України відіграє ключову роль у забезпеченні мобільності та боєздатності авіаційних підрозділів. Особливої актуальності набуває питання оперативної та достовірної оцінки технічного стану злітно-посадкових смуг у контексті ведення бойових дій, залучення іноземної допомоги, а також поступової інтеграції України до стандартів НАТО. У зв'язку з цим важливою складовою модернізації військової авіаційної інфраструктури стає впровадження системи ACR-PCR — Aircraft Classification Rating / Pavement Classification Rating — яка приходить на заміну традиційній ACN-PCN, запропонованій Міжнародною організацією цивільної авіації (ICAO).

На відміну від попередньої системи, ACR-PCR дозволяє більш гнучко і точно враховувати сучасні умови експлуатації авіаційної техніки та стан аеродромного покриття. Система базується на використанні реальних експлуатаційних даних і новітніх методів діагностики, що дозволяє краще моделювати навантаження, яке створює конкретний літальний апарат, і відповідно — оцінювати здатність покриття витримати це навантаження без пошкодження. Такий підхід особливо важливий у військових умовах, де типи літальних апаратів можуть суттєво відрізнятися від цивільної авіації, а самі покриття часто зазнають пошкоджень, швидких відновлень або експлуатуються у надзвичайних режимах.

Створення лабораторії для роботи за системою ACR-PCR у структурі Збройних Сил України відкриває можливості для якісно нового рівня контролю та управління аеродромною мережею. Така лабораторія має бути оснащена високоточним вимірювальним обладнанням, здатним у польових умовах визначати фізико-механічні характеристики покриття, а також сучасним програмним забезпеченням, що дає змогу інтерпретувати результати відповідно до вимог ICAO. Оперативність отримання результатів, наочність даних та можливість їхньої інтеграції у цифрові карти аеродромів значно підвищують ефективність прийняття рішень на рівні командування.

Функціонування такої лабораторії є критично важливим не лише для постійних військових аеродромів, а й для тимчасових та відновлених злітно-посадкових смуг, які з'являються у зонах бойових дій або поблизу лінії фронту.

У таких умовах питання часу та точності мають першочергове значення. Відсутність достовірної інформації про стан покриття може призвести до неправильних управлінських рішень, що в свою чергу створює ризики як для самої інфраструктури, так і для техніки та особового складу.

Окрему увагу слід приділити технічному та функціональному оснащенню лабораторії, яка має реалізовувати методологію ACR-PCR в умовах військової інфраструктури. Лабораторія повинна бути мобільною, швидко розгортатися в польових умовах і забезпечувати високу точність вимірювань. Її базою може виступати спеціалізований автомобіль або модуль-контейнер з автономним живленням і можливістю транспортування авіаційною або наземною технікою.

Основу обладнання лабораторії становлять прилади для визначення несучої здатності покриттів. Зокрема, ключовим є легкий падальний дефлектометр (Light Weight Deflectometer, LWD), який дозволяє швидко та без руйнування конструкції оцінити модуль пружності верхніх шарів покриття. Для глибшого аналізу конструкції потрібен динамічний падальний дефлектометр (Falling Weight Deflectometer, FWD), який імітує навантаження від шасі літака й дозволяє побудувати модель напружено-деформованого стану аеродрому.

Для лабораторних досліджень фізико-механічних характеристик зразків покриття або ґрунтів необхідна портативна установка для визначення щільності, вологості та гранулометричного складу, а також польовий пенетрометр, який дозволяє визначити опір ґрунту на проникнення, що є критично важливим для необладнаних аеродромних майданчиків. Крім цього, використовуються прилади для відбору кернів із бетонних та асфальтобетонних покриттів, що дозволяють оцінити їхню товщину, тріщиностійкість та міцність.

Для георадарного зондування рекомендується застосовувати GPR-системи (Ground Penetrating Radar), які дають змогу створювати тривимірні моделі шарів покриття та виявляти внутрішні дефекти. Також важливою складовою є GPS/ГЛОНАСС-система високої точності, що дозволяє наносити результати обстеження на цифрову карту місцевості з прив'язкою до координат.

З точки зору аналітики та обробки даних, лабораторія повинна бути обладнана мобільною обчислювальною станцією з відповідним програмним забезпеченням, яке підтримує алгоритми обчислення значень PCR та дозволяє будувати моделі навантаження для літаків із конкретними параметрами шасі. Програми мають інтегруватися з базами даних ICAO/NATO щодо класифікацій літальних апаратів (ACR), що забезпечує повну сумісність з міжнародними стандартами.

Окрім технічних засобів, лабораторія має бути забезпечена комплектом засобів безпеки, освітленням для роботи в нічних умовах, захистом від вологи та пилу відповідно до стандартів IP65+, а також мати резервні джерела живлення — генератори або акумуляторні системи.

У довгостроковій перспективі така лабораторія може стати не лише практичним інструментом, а й центром підготовки інженерного персоналу, наукових досліджень та технічного супроводу розвитку аеродромної інфраструктури. Поєднання наукового підходу, сучасних технологій та практичного досвіду дозволить ЗСУ ефективно реагувати на нові виклики та забезпечити стабільну роботу аеродромів у найскладніших умовах.

Висновок

Запровадження концепції лабораторії ACR-PCR на аеродромах Збройних Сил України є важливим етапом у підвищенні ефективності та безпеки використання авіаційної інфраструктури. Це рішення відкриває нові можливості для гнучкого управління авіаційними ресурсами, забезпечення бойової готовності та інтеграції у міжнародні безпекові структури.

Упровадження лабораторій ACR-PCR забезпечить суттєвий прогрес у сфері військової інженерії, оптимізує процес ухвалення рішень щодо експлуатації інфраструктури та підвищить загальний рівень технічної готовності аеродромної мережі. Це не просто технологічне оновлення — це крок до формування нової парадигми ведення військових операцій, де точність, швидкість і надійність стають критичними елементами перемоги.

Список літератури

1. "Comparison between ACN–PCN and ACR–PCR for Rigid Airport Pavements" – Construction Materials, 2024
2. EASA Guidance for ACR-PCR Implementation (Revision 1, 2024)
3. FAA Advisory Circular 150/5335-5D – Standardized Method of Reporting Airport Pavement Strength – PCR (2025)

УДК 699.81:624.012.45:620.1

Дубик О.М., доцент, к.т.н., доцент,
Б.В. Макуха, слухач
(Кафедра військової підготовки Національного
авіаційного університету, Україна)

Сучасні матеріали з підвищеною стійкістю до ударних навантажень для будівництва захисних споруд аеродромів

У роботі розглянуто сучасні матеріали з підвищеною стійкістю до ударних навантажень для захисту аеродромної інфраструктури. Особливу увагу приділено фібробетонам, геополімерам, багатошаровим композитам і металевим пінним структурам. Окреслено новітні підходи до проєктування, тестування та впровадження захисних систем.

Вступ

У сучасних умовах ведення бойових дій захист критично важливих об'єктів авіаційної інфраструктури набуває особливого значення. Авіабази, укриття для літаків, командні пункти, сховища пального та боєприпасів стають об'єктами першочергового ураження, зокрема з боку високоточних засобів атаки. Використання традиційних будівельних матеріалів, таких як звичайний залізобетон, сталь або земляні укриття, вже не забезпечує належного рівня захисту від сучасної зброї: бункерних бомб, кумулятивних боєприпасів, гіперзвукових ракет. У зв'язку з цим зростає потреба у впровадженні новітніх високоефективних матеріалів, здатних не лише витримувати ударне навантаження, але й залишатися функціонально стійкими в екстремальних умовах.

Одним із найперспективніших напрямів захисту є використання фібробетонів – композитних цементних матеріалів, армованих полімерними, металевими або комбінованими волокнами. Завдяки мікро- і макроволокнам, що рівномірно розподілені в об'ємі бетону, фібробетон демонструє підвищену тріщиностійкість, енергоємність руйнування та здатність до самоконсолідації. Найбільш сучасні модифікації включають реактивні порошкові бетони (RPC) із міцністю до 200 МПа та гібридні склади на основі металевих і полімерних волокон. Такі матеріали застосовуються для виготовлення збірних модульних укриттів, захисних оболонок та елементів обшивки. Їх ключовою перевагою є здатність до контрольованого руйнування з ефективним поглинанням кінетичної енергії, що зменшує ризики обвалення та забезпечує виживання персоналу в критичні моменти.

Геополімерні матеріали є ще одним важливим компонентом новітніх захисних систем. Вони створюються шляхом лужної активації алюмосилікатних компонентів і мають низький вуглецевий слід, оскільки можуть виготовлятися з промислових відходів. Геополімери демонструють високу міцність (до 100 МПа), термостійкість (до 1200°C), хімічну інертність і здатність витримувати повторні імпульсні навантаження. Ці характеристики роблять їх придатними для

використання в умовах пожеж, вибухів, хімічного ураження. Також важливо, що геополімери можуть бути використані у 3D-друці великогабаритних елементів без необхідності опалубки.

Багатошарові композитні матеріали є фундаментом для створення високоефективних систем захисту, які реалізують принцип послідовного поглинання удару. Зазвичай такі матеріали складаються з зовнішнього шару високої твердості (метал або кераміка), проміжного амортизуючого шару (в'язкопружний полімер) та внутрішнього армуючого елемента. Результатом такого підходу є поступове розсіювання енергії, зменшення хвильового тиску та збереження загальної цілісності структури. Деякі варіанти включають використання вуглецевих волокон із програмованими характеристиками або CerMet-композитів (кераміка + метал), що поєднують легкість і надміцність. Багатошарові системи також забезпечують високий рівень захисту від вторинних факторів ураження – осколків, теплового випромінювання та токсичних речовин.

Металеві піни та стільникові структури, що виготовляються з алюмінію або титану, є ефективними поглиначами енергії. Завдяки своїй пористій структурі та високому співвідношенню міцності до ваги, вони застосовуються як проміжні шари у багатокомпонентних системах або як самостійні конструктивні елементи. Високий рівень деформаційної здатності дозволяє металевим пінам зберігати форму конструкції навіть після багаторазових імпульсів, що особливо цінно для споруд багаторазового використання.

Крім матеріалів, важливою частиною сучасного підходу є впровадження технологій структурного моніторингу, систем самовідновлення та роботизованого 3D-друку. Високоточне моделювання, балістичні випробування та сенсорні системи дозволяють в режимі реального часу визначати стан конструкцій і прогнозувати ризики руйнування. Інтелектуальні матеріали, які змінюють свої властивості під дією динамічних навантажень, є наступним кроком у розвитку оборонного будівництва.

У роботі систематизовано перспективні напрямки розробки матеріалів з підвищеною стійкістю до ударних навантажень. Запропоновано концепцію фібробетонів із контрольованою кінетикою руйнування, що забезпечує поступове поглинання енергії. Розглянуто потенціал геополімерних складів із наномодифікаторами для підвищення в'язкості та стійкості. Запропоновано модель багатошарової композитної системи з градієнтною структурою для ефективного демпфування імпульсних навантажень. Обґрунтовано доцільність впровадження інтелектуальних матеріалів у системи активного захисту.

Висновок

Розробка та впровадження сучасних матеріалів для авіаційної інфраструктури є необхідною відповіддю на виклики сучасної війни. Найбільш перспективними напрямками залишаються фібробетони, геополімери, композити та металеві піни. Вони дозволяють створювати надійні, легкі, мобільні та ефективні системи захисту. Інтеграція таких матеріалів із цифровими технологіями виготовлення і моніторингу підвищує ефективність оборонного будівництва в цілому. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на розробку адаптивних

багатофункціональних матеріалів з високим ступенем самовідновлення, термостійкості та хімічної інертності.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика сучасних захисних матеріалів

Матеріал	Міцність на стиск (МПа)	Ударостійкість	Вогнестійкість	Вага	Придатність до 3D-друку
Фібробетон	100–200	Висока	Середня	Середня	Так
Геополімер	60–100	Висока	Дуже висока	Середня	Так
Металева піна	10–30	Дуже висока	Середня	Низька	Обмежено
Керамо-металевий композит	150–250	Висока	Висока	Середня	Ні

Список літератури

1. Грінберг А.С. *Ударостійкі будівельні матеріали: властивості та застосування*. — Київ: Наук. думка, 2020. — 248 с.
2. Bazant, Z. P., & Planas, J. (1997). *Fracture and size effect in concrete and other quasibrittle materials*. CRC Press.
3. Mindess, S., Young, J. F., & Darwin, D. (2003). *Concrete*. 2nd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall.
4. Li, V.C. (2003). “On Engineered Cementitious Composites (ECC): A Review of the Material and Its Applications.” *Journal of Advanced Concrete Technology*, 1(3), 215–230.
5. Provis, J.L., & van Deventer, J.S.J. (Eds.) (2014). *Alkali Activated Materials: State-of-the-Art Report, RILEM TC 224-AAM*. Springer.
6. Малишевський Ю.Ф., Савенко І.М. *Високоміцні бетони з армуванням: теорія і практика*. — Харків: ХНУБА, 2018. — 212 с.
7. Ashby, M. F., Evans, A. G., Fleck, N. A., et al. (2000). *Metal Foams: A Design Guide*. Elsevier.
8. Трушевський В.П. *Композитні матеріали в оборонному будівництві*. — Львів: Видавництво ЛНУ, 2022. — 180 с.
9. Wu, H.C. (2018). *Advanced Composite Materials for Aerospace Engineering*. Woodhead Publishing.

УДК 625.7:623.4.022.3:355.48

Б.В. Макуха, слухач
(Кафедра військової підготовки Національного
авіаційного університету, Україна)

Інноваційні технології швидкого відновлення злітно-посадкових смуг в умовах активних бойових дій

Дослідження присвячене відновленню злітно-посадкових смуг військових аеродромів під час бойових дій. Розглянуто сучасні матеріали, технології та роботизовані системи ремонту. Запропоновано методику вибору оптимального способу ремонту з урахуванням пошкоджень, ресурсів і обстановки для збереження бойової спроможності авіації.

Вступ

З початку повномасштабного вторгнення російської федерації в Україну 24 лютого 2022 року, військові аеродроми стали пріоритетними цілями для ударів балістичними та крилатими ракетами. Постійні атаки на аеродромну інфраструктуру, зокрема на злітно-посадкові смуги, призвели до суттєвого обмеження використання авіації та зменшення її бойового потенціалу. Досвід протидії таким атакам продемонстрував важливість здатності швидко відновлювати пошкоджену інфраструктуру для забезпечення безперервності виконання бойових завдань авіаційними підрозділами.

Традиційні методи ремонту злітно-посадкових смуг, що передбачають використання бетонних сумішей з тривалим терміном твердіння, стали неефективними в умовах потреби швидкого відновлення боєздатності авіації. У країнах НАТО протягом останніх десятиліть розроблено численні технології та матеріали, спрямовані на забезпечення оперативного ремонту аеродромного покриття. При цьому важливо відзначити, що методи, які були ефективними в мирний час або в умовах локальних конфліктів низької інтенсивності, виявилися недостатніми для відповіді на виклики сучасної війни високої інтенсивності.

Проблематика швидкого відновлення ЗПС ускладнюється необхідністю забезпечення не лише швидкості ремонту, але й належної якості відновленого покриття, здатного витримати навантаження від зльоту та посадки військових літаків. Окрім того, відновлювальні роботи часто необхідно проводити в умовах загрози повторних ударів противника, що вимагає розробки нових підходів до організації робіт та використання спеціальної техніки.

У цьому контексті, вивчення та аналіз новітніх технологій швидкого відновлення ЗПС, а також міжнародного досвіду в цій сфері, є нагальною потребою для підвищення живучості військової авіаційної інфраструктури України. Особливої уваги заслуговують інноваційні матеріали, модульні системи та роботизовані комплекси, які можуть забезпечити мінімальний час простою авіації при збереженні належної якості відновленого покриття.

Одним із найбільш перспективних напрямків у сфері швидкого відновлення ЗПС є використання новітніх швидкотвердіючих композитних

матеріалів. Серед таких матеріалів особливої уваги заслуговують:

Поліуретанові композиції типу Rapid Set та FastTrack– забезпечують набір 80% міцності протягом 60-90 хвилин після нанесення, що дозволяє відновити експлуатацію ЗПС у надзвичайно стислі терміни. Ці матеріали характеризуються високою адгезією до існуючого бетонного покриття та здатністю витримувати значні динамічні навантаження.

Метакрилатні компаунди– двокомпонентні системи, що забезпечують твердіння протягом 15-30 хвилин незалежно від температури навколишнього середовища. Особливо ефективні для ремонту дрібних пошкоджень та тріщин у бетонному покритті.

Модифіковані магнезійні цементи – забезпечують набір міцності протягом 2-3 годин і характеризуються високою стійкістю до впливу паливно-мастильних матеріалів, що особливо важливо для експлуатації військових аеродромів.

Порівняльний аналіз цих матеріалів показав, що їх вибір має здійснюватися залежно від характеру пошкоджень, кліматичних умов та наявного часу для відновлення. За даними випробувань, проведених у польових умовах, поліуретанові композиції показали найкраще співвідношення між швидкістю твердіння та міцнісними характеристиками, проте їх вартість залишається суттєво вищою порівняно з іншими матеріалами.

Для швидкого відновлення ЗПС, особливо при значних пошкодженнях, ефективним рішенням є використання модульних систем перекриття. До найбільш перспективних можна віднести:

Алюмінієві модульні мати АМ-2 – розроблені для використання військовими США, ці легкі, але міцні модулі можуть бути встановлені безпосередньо над воронками та іншими пошкодженнями. Система забезпечує можливість експлуатації ЗПС літаками масою до 70 тонн.

Сталеві панельні системи FRP (Folded Fiberglass Mat) – характеризуються підвищеною стійкістю до динамічних навантажень і можуть бути встановлені силами 4-6 осіб протягом 30-45 хвилин.

Композитні перекриття типу FAAS (Foldable Airfield Aluminum Structure) – інноваційні легкі конструкції, що поєднують переваги металевих систем із зниженою вагою та покращеними характеристиками монтажу.

Практика застосування цих систем в умовах локальних конфліктів показала їх високу ефективність при необхідності швидкого відновлення боєздатності авіації. Проте, в умовах активних бойових дій високої інтенсивності, важливо забезпечити не лише швидке встановлення, але й стійкість таких систем до повторних ударів.

Використання роботизованих систем для виконання відновлювальних робіт в умовах загрози повторних ударів є інноваційним підходом, що набуває особливої актуальності в сучасних конфліктах:

Дистанційно керовані екскаватори та бульдозери – дозволяють проводити підготовчі роботи без ризику для персоналу.

Автоматизовані системи нанесення ремонтних сумішей – забезпечують високу точність та швидкість нанесення матеріалів при мінімальній присутності людей у зоні ризику.

Безпілотні літальні апарати для моніторингу та оцінки пошкоджень – дозволяють оперативно визначати об'єм та характер необхідних ремонтних робіт.

Досвід застосування таких систем армією США в операціях в Афганістані та Іраку показав зниження ризиків для персоналу на 70-80% при збереженні ефективності відновлювальних робіт.

На основі аналізу міжнародного досвіду та практики відновлення ЗПС в умовах бойових дій в Україні, запропоновано комплексну методику вибору опимальних технологій відновлення залежно від наступних факторів: Характер та масштаб пошкоджень - класифікація від мінімальних (тріщини та відколи) до критичних (глибокі воронки від авіабомб та балістичних ракет). Оперативна обстановка – оцінка ймовірності повторних ударів та доступного часу на відновлення.

Розроблена методика швидкого відновлення злітно-посадкових смуг військових аеродромів ґрунтується на комплексному урахуванні різних чинників, які прямо впливають на ефективність ремонтних робіт в умовах ведення бойових дій. Одним із ключових елементів є наявні матеріальні та людські ресурси – це стосується передусім доступності необхідної техніки, запасів ремонтних матеріалів, логістичних можливостей та рівня підготовки інженерно-технічного персоналу. Від цих факторів залежить не лише швидкість, а й якість проведених робіт.

Також важливо враховувати **кліматичні умови**, зокрема температуру, вологість повітря, рівень опадів та інші погодні показники, які можуть впливати на технологічні процеси, такі як твердіння матеріалів або робота техніки. В умовах несприятливої погоди застосування окремих матеріалів або технологій може виявитися неефективним або навіть небезпечним, тому адаптація методики до поточних кліматичних умов є необхідною.

З огляду на це, методика передбачає застосування **матриці рішень**, яка дозволяє командуванню або інженерним підрозділам оперативно визначати оптимальні дії у конкретних обставинах. Це включає вибір відповідної техніки, матеріалів, тактик проведення робіт, а також оцінку доцільності застосування роботизованих або дистанційно керованих систем. У реальних умовах бойових дій така адаптивність критично важлива.

Ефективність даного підходу була підтверджена в ході практичного застосування методики на одному з військових аеродромів у Східній Україні. Після впровадження нової системи прийняття рішень час на ухвалення інженерно-технічних рішень скоротився на 40%, а загальна ефективність відновлювальних робіт зросла на 25–30%. Це дало змогу значно швидше відновити боєздатність аеродрому та забезпечити виконання бойових завдань авіаційною технікою.

Висновок

Розроблена комплексна методика оцінки оптимальних шляхів відновлення злітно-посадкових смуг забезпечує можливість прийняття обґрунтованих та оперативних рішень, що враховують реальні умови бойової обстановки, обсяг та характер пошкоджень, доступні ресурси та кліматичні фактори. Це дозволяє не

лише скоротити час простою авіаційної техніки, а й зберегти бойову спроможність повітряних сил в умовах активних бойових дій.

Список літератури

1. Авер'янов В.С., Костенко О.В., Соловйов І.І. Технології швидкого відновлення аеродромних покриттів у бойових умовах. Київ: НАУ, 2023. 286 с.
2. Борисов А.М., Ковальчук С.П., Мельник В.В. Сучасні композитні матеріали для ремонту злітно-посадкових смуг. Харків: ХПІ, 2022. 198 с.
3. Гаврилов П.О., Іванченко Д.М. Роботизовані комплекси в системі відновлення військової інфраструктури. Київ: НУОУ, 2023. 215 с.
4. Давиденко В.В., Сидоров О.К. Методи оцінки пошкоджень аеродромних покриттів внаслідок бойових дій. Львів: НУ "Львівська політехніка", 2022. 242 с.
5. Ткаченко О.Ф., Романенко В.П. Міжнародний досвід відновлення військових аеродромів в умовах збройних конфліктів. Київ: ЦВО, 2023. 178 с.
6. Brown K.T., Mitchell P.R. Rapid Runway Repair Technologies: NATO Experience. Brussels: NATO Publications, 2022. 267 p.
7. Ferguson L.M., Reynolds K.A. Modern Materials for Airfield Recovery Operations. London: Military Engineering Press, 2023. 312 p.
8. Jenkins D.P., Anderson S.R. Combat Engineering in Modern Warfare: Airfield Damage Repair. Washington: Pentagon Press, 2022. 296 p.
9. NATO Standard AEP-95. Allied Engineering Publication — Airfield Damage Repair Operations. Brussels: NATO Standardization Office, 2023. 214 p.
10. Williams J.R., Harris M.K. Robotic Systems for Military Infrastructure Repair. Boston: MIT Defense Studies, 2023. 245 p.

УДК 623.74: 517.9

А.В. Шульга

(Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна)

Проблематика виявлення та знищення цілей ПС ЗСУ

Бойова авіація – авіація пов'язана з фізикою та математикою своїми численними обрахунками траєкторії, дальності. Авіація – це не тільки нищівна сила, але й мрія для багатьох, хто колись закохався в небо, це підтримка піхоти, яка приходить в момент, коли здавалося все втрачено.

На 2025 рік в українських Повітряних силах на озброєні є декілька варіантів як радянських літаків (МіГ-29, Су-27, Су-25, Су-24), так і літальних комплексів західного виробництва (F-16, Mirage 2000-5F). Втім, основний тягар війни на собі тягнуть МіГ-29 (рис. 1.) різних модифікацій, найпоширенішою з яких є МіГ-29 9-13. Основною проблемою цього літака є виявлення та ураження цілей – як наземних, так і повітряних – через застарілі комплекси виявлення та ураження. На ці типи літаків встановлювали РЛС Н019, яка має дальність виявлення 65 км.



Рис. 1. МіГ-29 [1]

Однак протягом років незалежності Україна розробила свою модифікацію літака МіГ-29 – МіГ-29 МУ1. Ця модернізація значно покращила бойові характеристики: дальність виявлення повітряних цілей збільшено до 100 км в передню півсферу огляду засобів виявлення та до 45 км – у задню. Встановлено сучаснішу систему супутникової навігації, яка забезпечує вищу точність навіть в умовах суцільної хмарності. До того ж замінено застарілу радіолокаційну станцію на українську, яка має витримувати від 10 до 20 тис. льотних годин.

Комплекси озброєння, порівняно з модифікацією 9-13, залишились незмінними, а саме ракети Р-73 малого радіусу дії (20-40 км) та Р-27 середнього радіусу дії (50-90 км). Основними недоліками цих ракет – слабка захищеність від радіоелектронної боротьби (РЕБ) та хибних цілей ворога. Розглянемо характеристики ракет окремо.

P-73 – ракета із середнім показником ураження цілі 0,6, що означає 6 знижених цілей із 10. Вона розрахована на перевантаження до 40G (G – перевантаження, що означає кількість одночасних мас тіла, що впливають на тіло), щоб витримувати опір повітря при маневруванні. Маса ракети становить 4400 кг, а кут цілевказання – $\pm 90^\circ$. Завдяки цим характеристикам, ми отримуємо те, що відразу після «сходу» ракети з пілону вона, завдяки здатності витримувати високі перевантаження та широким кутам огляду, може миттєво змінити траєкторію на 90° від курсу літака-носія та вразити ціль.

Щодо ракети P-27, вона має менші маневрові властивості, проте більшу швидкість і дальність ураження цілі. Дана ракета уражає свою ціль з імовірністю 100%, якщо літак не втратить захоплення цілі або ж не закінчиться час керованого польоту, який становить 60 с. Швидкість ракети становить 4,5 М (число Маха – це безрозмірна величина, що показує відношення швидкості літака до швидкості звуку в тому ж середовищі), що в перерахунку становить 5513 км/год (обчислення проводиться за формулою $X \times 1225.044$, де X – число Маха).

Відносно перевантаження, то даний тип озброєння може витримувати перевантаження в 8G, що в перерахунку на кілограми становить 2024 кг. Такий параметр, як кут цілевказання, до даного типу ракети не застосовується, оскільки наведення здійснюється за допомогою бортової радіолокаційної станції (РЛС) літака-носія. Також для знищення повітряних цілей може використовуватись гармата типу ГШ-30-1.

Розрахунок дистанції для ураження цілі здійснюється бортовим комплексом балістичного обчислення, який визначає точку перехоплення за допомогою формули. Якщо виключити силу опору, то, згідно другим законом Ньютона, тіло рухається з прискоренням, рівним прискоренню вільного падіння; проекції прискорення на координатні осі рівні:

$$ax = 0;$$

$$ay = -g.$$

Проекції швидкості тіла, змінюються з часом наступним чином:

$$V_x = V_{x0} = V_0 \cdot \cos \alpha;$$

$$V_y = V_{y0} - g \cdot t = V_0 \cdot \sin \alpha - g \cdot t,$$

де V_0 – початкова швидкість; α – кут кидання.

Далі, координати тіла змінюються наступним чином:

$$x = x_0 + V_0 \cdot t \cdot \cos \alpha;$$

$$y = y_0 + V_0 \cdot t \cdot \sin \alpha - 0,5 \cdot g \cdot t^2.$$

Якщо за точку відліку беруться координати $x_0 = y_0 = 0$, то:

$$x = V_0 \cdot t \cdot \cos \alpha;$$

$$y = V_0 \cdot t \cdot \sin \alpha - 0,5 \cdot g \cdot t^2.$$

Подальші обчислення здійснюються з урахуванням змінних: дальності польоту та часу, формуючи остаточне рівняння траєкторії. Виглядає воно наступним чином:

$$y = x \cdot \operatorname{tg} \alpha - g \cdot \frac{x^2}{2} \cdot V_0^2 \cos^2 \alpha. \quad [3]$$

Тепер перейдемо до озброєння типу «повітря-земля», яке відіграє критичну роль у нанесенні високоточних ударів літальними апаратами по наземних цілях (ZUNI,

C-8, C-13, X-25, SCALP, HUMMER, JDAM).

Окрім керованих ракет, також застосовуються некеровані реактивні снаряди та авіабомби (як керовані, так і не керовані). У будь-якому випадку використання вищевказаного озброєння типу «повітря-земля» вимагає виконання пускових маневрів з кадрування (у положенні, коли ніс літального апарату дивиться вгору) задля забезпечення меншої помітності літака. Однак цей спосіб застосування озброєння має ряд особливостей, які знижують точність застосування озброєння невідготовленими екіпажами.

Як приклад кадрування наведено зображення українського МіГ-29 під час виконання такого маневру (червоною стрілкою на рис. 2. позначено засіб ураження, який було «спущено» з пілону).



Рис. 2. МіГ-29 під час виконання маневру

Слід зазначити, що цей маневр вимагає високого рівня майстерності від офіцера, який керує літальним комплексом, а також злагодженої роботи інженерно-авіаційної служби, що обслуговує цей комплекс, оскільки під час виконання цього маневру виникає значне навантаження на планер – близько 1,5-2G. Враховуючи бойове навантаження літака від 14 до 23 тонн (залежно від типу), планер повинен витримувати вагу, що в 1,5-2 рази перевищує бойову масу. Однак не слід забувати про цінність життя пілота, яке є безцінним для збереження оборонного потенціалу нашої держави України, тому виконання маневру «відходу» від зони пуску після кадрування є особливо небезпечним. На зображенні (рис. 2.) видно, як літак виконує оберт у напрямку до землі, що призводить до підвищеного навантаження на крило.

Перед більш детальним описом цього способу слід зрозуміти, що кадрування – це спеціальний маневр літака, під час якого він з гранично малої висоти піднімає ніс на відповідний кут і здійснює пуски, не встановлюючи візуального контакту. Прикладом може слугувати зображення українського Су-25 разом із керованою авіабомбою, яка наводиться за допомогою GPS сигналу (рис. 3.).



Рис. 3. Су-25 з ААСМ Hammer на пілоні [6]

На зображенні чітко видно, наскільки ніс літака піднятий відносно лінії горизонту. Для кращого розуміння перейдемо до більш точного математичного визначення кадрування.

Розрахунок кута кадрування (підйому), необхідного для виконання маневру, обчислюють за формулою:

$$\lambda_{i+1} = \lambda_i - \frac{g \cdot \cos \lambda_i}{V_i} \Delta t,$$

де λ_i – кут кадрування на поточному (і-му) кроці; λ_{i+1} – кут кадрування на наступному (і+1-му) кроці; g – прискорення вільного падіння; V_i – швидкість на і-му кроці; Δt – крок інтегрування за часом (наприклад, 0.05 с).

Для наочної демонстрації використаємо графік (рис. 4.), що ілюструє траєкторію руху літака під час виконання маневру кадрування. Точка 0 на графіку відповідає зоні пуску ракет і початку виконання протиракетного маневру літаком-носієм (позначено зеленою стрілкою на рис. 4.). Цей графік спеціально складений з урахуванням застосування некерованої авіаційної ракети (НАР).

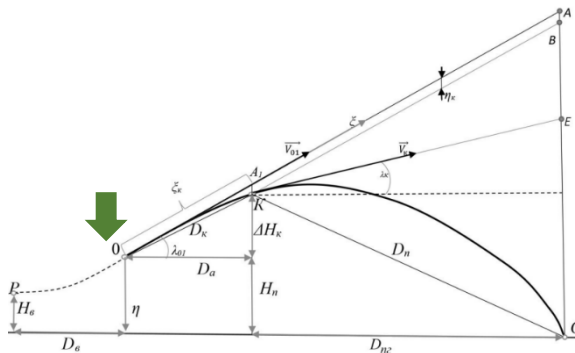


Рис. 4. Розрахунковий графік для виконання кадрування [7]

Завдяки щоденній праці наших асів та їхніх вірних помічників – інженерно-авіаційної служби – ми отримали новіші, хоча вже також дещо застарілі літальні комплекси F-16 та Mirage 2000-5F. На жаль, відкритої інформації про те, чим саме обладнані ці літаки, дуже мало, але основна їх

перевага над «старенькими» МіГ-29 – це новіші та точніші радіолокаційні станції (РЛС).

До прикладу, Mirage 2000-5F – також далеко не нова модифікація літака, втім на ньому встановлено РЛС RDY (Radar Doppler Multitarget) від компанії Thomson-CSF (наразі – Thales). У першій версії вона мала дальність виявлення повітряних цілей до 110 км, дозволяла супроводжувати 8 цілей одночасно та обстрілювати 4 з них, що значно перевищує можливості радіолокаційної станції (РЛС) МіГ-29, у якої схожа дальність виявлення, але дальність ураження та кількість одночасно захоплених цілей набагато вище у РЛС RDY. За даними з відкритих джерел, усі літаки підлягали модифікації спеціально для України, однак не зазначено, що саме підлягало модифікації.

Те саме ж стосується й F-16, переданих Україні різними країнами, а отже, з самого початку мають різні модифікації. Попри це, у публічному просторі було помічено, що на певній кількості бортів встановлені комплекси радіоелектронної боротьби (РЕБ) (позначено синьою стрілкою на рис. 5.), які створюють перешкоди, як для засобів виявлення, так і для засобів ураження ворожого літального комплексу. Однак слід пам'ятати, що кількість таких бортів наразі дуже обмежена.



Рис. 5. F-16 з РЕБ на пілоні [8]

Висновок

Слід зазначити, що в умовах сьогодення українська авіація існує лише завдяки особовому складу Повітряних Сил Збройних Сил України. Вони роблять усе можливе й неможливе для того, щоб виконувати бойові завдання там і тоді, коли це необхідно.

Якщо звернути увагу на те, наскільки тісно математика та фізика пов'язані з авіацією, стає зрозуміло, що саме ці науки є основними для людини, яка хоче долучитися до світу авіації. Адже розрахункам підлягає все: від кількості палива, необхідного для виконання завдання, до обчислення траєкторії польоту снаряда, щоб він потрапив точно в ціль.

Список літератури

1. МіГ-29 Повітряних Сил України перехопив літак Ан-2 контрабандистів [Електронний ресурс] // Сайт Defense Express– Режим доступу: [МіГ-29 Повітряних Сил України перехопив літак Ан-2 контрабандистів | Defense Express](#)
2. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.) : підруч. для 10 кл. загал. серед. освіти / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Харків : Вид-во «Ранок», 2018. — 272 с. : іл.
3. Балістичний рух — характеристика, формули, рівняння [Електронний ресурс] // Сайт Наукозавр – Режим доступу: [Балістичний рух — характеристика, формули, рівняння](#)
4. Основи теорії польоту і конструкції ракет : навчальний посібник / П. І. Гайда, П. Є. Трофименко, М. М. Ляпа. – Суми : Сумський державний університет, 2011. – 248с.
5. Аеродинаміка літальних апаратів [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освіт. програмою «Літаки і вертольоти» спец. 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: П. В. Лук'янов. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 188 с.
6. Модернізація Су-25 - літаки скидають французькі керовані авіабомби AASM Hammer [Електронний ресурс] // Сайт 24 каналу – Режим доступу: [Модернізація Су-25 - літаки скидають французькі керовані авіабомби AASM Hammer - відео - 24 Канал](#)
7. АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПО РОЗРАХУНКУ УМОВ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ НЕКЕРОВАНИХ РЕАКТИВНИХ БОЄПРИПАСІВ ПРИ ПУСКАХ З КАБРУВАННЯ: наукова робота / Б.В. Карпенко, С.В. Журавльов, Р.П. Козирев, О.В. Федоров, 2022. – 7 с.
8. США модернізували системи РЕБ на українських F-16 [Електронний ресурс] // Сайт Militarnyi– Режим доступу: [США модернізували системи РЕБ на українських F-16](#)

УДК 355.40 (043.2)

Г.С. Чугуй, к.в.н., доцент

А. Гроссу

(Кафедра військової підготовки

Національний авіаційний університет, Київ)

Основи слідопитства

Запропоновано аналіз методів та технологій слідопитства, що забезпечують підвищення точності визначення слідів людини та тварин у природних умовах. Розглянуто класичні підходи до ідентифікації слідів, їх аналітичну обробку та сучасні технологічні засоби, що використовуються у криміналістиці, військовій справі та рятувальних операціях.

Для аналізу слідів використовуються різноманітні методи, що залежать від умов місцевості, типу поверхні та погодних факторів. Дослідження включає класифікацію слідів за фізичними параметрами, їх збереження та вплив зовнішніх факторів.

Основні методи слідопитства

Слідопитство ґрунтується на низці методів, серед яких виділяють:

- Візуальний аналіз – оцінка форми, глибини та чіткості сліду.
- Геометричний метод – визначення напрямку руху та динаміки

пересування.

• Хімічні аналізи – дослідження складу ґрунту для виявлення залишкових речовин.

• Цифрові технології – використання лазерного сканування та дронів для збору даних.

Виявлення та класифікація слідів

Слиди класифікуються за такими параметрами:

1. За суб'єктом – людські, тваринні, техногенні.
2. За формою – чіткі, розмиті, часткові.

3. За впливом середовища – збережені в сухих умовах або під впливом вологи.

Розглянуто алгоритми оцінки віку сліду, які базуються на ступені його деформації, наявності сторонніх часток та вітрових змін.

Сучасні технології в слідопитстві

Застосування цифрових методів суттєво розширює можливості аналізу слідів:

- Тепловізори – дозволяють виявити свіжі сліди на ґрунті.
- Лазерне сканування – використовується для створення 3D-моделей

слідів.

• Аналіз ДНК – допомагає визначити особу або біологічний вид за мікроскопічними залишками.

Приклади використання слідопитства

Слідопитство застосовується у:

- Криміналістиці – для аналізу слідів на місці злочину.
- Військовій розвідці – для виявлення переміщень супротивника.
- Рятувальних операціях – для пошуку зниклих людей.

Вплив погодних умов на збереження слідів

Таблиця 1.

Погодний фактор	Вплив на сліди
Дощ	Розмиває сліди, робить їх нечіткими
Сонце	Висушує сліди, зменшує їх глибину
Вітер	Засипає піском або пилом

Висновок

Таким чином, сучасне слідопитство поєднує традиційні методи з цифровими технологіями, що дозволяє підвищити точність аналізу. Особливу роль відіграють погодні фактори, що можуть змінювати стан слідів, а також сучасні методи, які дають змогу отримати нові дані про об'єкт дослідження.

Запропоновані методи слідопитства доцільно використовувати у правоохоронній діяльності, рятувальних операціях та для моніторингу природного середовища.

Список літератури

1. Іванов І.І. *Методи слідопитства*. – Київ: Наукова думка, 2020. – 320 с.
2. Петров П.П. *Сучасні технології в криміналістиці*. – Харків: Основа, 2019. – 280 с.
3. Коваленко М.М. *Технології цифрового аналізу слідів*. – Львів: Безпека, 2021. – 310 с.
4. Сидоренко О.О. *Практичне слідопитство: методи і техніки*. – Одеса: Армія, 2018. – 290 с.
5. Гнатюк В.В. *Військова розвідка та аналіз слідів*. – Дніпро: Захист, 2022. – 275 с.
6. Литвиненко Ю.Ю. *Мисливське слідопитство та відстеження тварин*. – Полтава: Фауна, 2020. – 260 с.
7. Романенко А.А. *Екологічний моніторинг за слідами тварин*. – Ужгород: Природа, 2019. – 245 с.

УДК 614.84:623.4:629.7.051

Д.В. Чміль, слухач
(Кафедра військової підготовки Національного
авіаційного університету, Україна)

Розвідувальний дрон DJI MAVIC 3T для виявлення пожеж в військових частинах

Розвідка пожежі це один з найголовніших аспектів під час гасіння пожежі, удосконалення цього фактору кардинально змінить підхід до ліквідації пожежі, рятуванню людей а також створення умов для пожежогасіння

Вступ

Дрон – це рухомий апарат, який функціонує без присутності людини (водія або пілота) на борту. Безпілотні засоби можуть керуватися дистанційно або бути автономними, аналізуючи зовнішнє середовище за допомогою сенсорів і здійснюючи навігацію самостійно.

DJI MAVIC 3T (Рис. 1) отримав камеру Hasselblad L2D-20с, з термальною камерою 640×512 px (Thermal Camera) роздільністю 5.1K/50 fps та в 4K/120 fps, оснащену професійною матрицею 4/3, в неймовірно компактному корпусі.



Рис. 1. DJI MAVIC 3T

Mavic 3T гарантує максимально безпечний політ з мінімальним ризиком зіткнення, що дозволяє зосередитися на зйомці та отриманні найкращих кадрів. Вбудовані ширококутні датчики та високопродуктивний процесор забезпечують точне виявлення перешкод у всіх напрямках і допомагають уникати зіткнень, фокусуючись на безпечному маршруті максимальна дальність польоту 32 кілометра, швидкість 75 кілометрів за годину.

Завершення знімального процесу завжди буде успішним завдяки вдосконаленій системі повернення додому. Оновлена функція повернення до точки зльоту дозволяє Mavic 3T автоматично визначати оптимальний маршрут "додому" та швидко слідувати ним.

Завдяки унікальній телекамері, режим дослідження перетворюється в ідеальний спосіб розвідки та планування знімків. Навіть тоді, коли сцени чи об'єкти знаходяться далеко, використовуючи телекамеру, можна досягти максимального збільшення та економії часу. Ви навіть можете використовувати її для запису об'єктів на відстані, не порушуючи сцени.

Плюси DJI Mavic 3T:

- Висока якість зображення
- Тривалий час польоту (до 46 хвилин)
- Система уникнення
- Стабільність та точність
- Розширені можливості зйомки

Мінуси DJI Mavic 3T:

- Висока вартість
- Складність використання
- Час на підготовку

Розвідка пожежі це один з найголовніших аспектів під час гасіння пожеж, удосконалення цього фактору кардинально змінить підхід до ліквідації пожеж, рятуванню людей а також створення умов для пожежогасіння (рис. 2.)

Актуальність пропозиції – полягає у поєднанні різних технологій для покращення розвідки під час гасіння пожеж.



Рис. 2. Корегування роботою БПЛА керівником гасіння пожеж.

Застосування БПЛА буде результативніше з тепловізором, датчиком «Лідар, а також штучним інтелектом, який в свою чергу буде запрограмований на аналіз ситуації на пожежі, автоматичне вираховування тактик, стратегій та відсилання на телефон керівника гасіння пожеж розширену інформацію про події на пожежі (рис. 3)



Рис. 3. Сканування площі та периметру пожежі датчиком Лідар

Висновок

Отже дрон типу DJI MAVIC 3T буде використовуватися під час розвідки та проведення пожежо-небезпечних робіт на пожежних постах на відстані. За рахунок цього зменшується ризик травмування постових, ураженням уламків тощо. Також це дозволяє швидше реагувати на пожежі, за рахунок швидкого виявлення потенційної небезпеки. Данна пропозиція розрахована на тимчасові пожежні пости. Пожежна безпека в військовій частині є критично важливою для забезпечення безпеки особового складу, збереження військового майна та підвищення оперативної готовності підрозділу. Після аналізу існуючого стану пожежної безпеки, були визначені наступні ключові пропозиції для її покращення, а саме розвідувальний дрон DJI MAVIC 3T для виявлення пожеж в військовій частині А3091 та з-зовні.

Список літератури

1. Квадрокоптер DJI Mavic 3T. [URL: https://hotline.ua/ua/av-kvadrokoptyer-dlya-videosemki/dji-mavic-3t/](https://hotline.ua/ua/av-kvadrokoptyer-dlya-videosemki/dji-mavic-3t/)

УДК 614.84:355.48(477)

Ю.Б. Добровольський ЗНК з ННР – ННЧ, доц., К.В. Конев, Р.Є. Доній
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Організація гасіння ландшафтних пожеж поблизу населених пунктів у бойовій зоні: виклики та дії командування

Теза висвітлює особливості організації гасіння ландшафтних пожеж поблизу населених пунктів у зоні бойових дій. Розглядаються виклики, зумовлені військовою обстановкою, та дії командування, спрямовані на мінімізацію ризиків для цивільного населення й особового складу.

В умовах збройної агресії проти України проблема ландшафтних пожеж набула особливої актуальності, зокрема поблизу населених пунктів, розташованих у зоні бойових дій. Часто такі пожежі виникають не лише з природних причин чи внаслідок недбалого поводження з вогнем, а й як наслідок артилерійських та ракетних обстрілів, підривів мін і боєприпасів або навмисних підпалів ворогом з метою створення додаткових труднощів для сил оборони [1], [4]. У багатьох випадках ландшафтні пожежі в зоні бойових дій виходять з-під контролю, швидко охоплюючи значні площі, знищуючи житлові будинки, об'єкти інфраструктури, ліси та сільськогосподарські угіддя [5]. Це створює серйозну загрозу як для мирного населення, так і для військовослужбовців, які виконують бойові завдання поблизу осередків займання [3].

Організація гасіння пожеж у таких умовах є надзвичайно складним і небезпечним процесом. По-перше, зона бойових дій ускладнює або навіть унеможливує своєчасний доступ рятувальних підрозділів до місць загоряння [6]. По-друге, існує постійна загроза повторних обстрілів, замінованих ділянок або атак з повітря, що становить пряму небезпеку для особового складу пожежних і рятувальних команд [3], [4]. По-третє, в умовах активних бойових дій можуть бути зруйновані логістичні шляхи, обмежені ресурси, відсутній зв'язок або електропостачання, що критично ускладнює координацію та ефективну роботу підрозділів, відповідальних за ліквідацію пожеж [2].

У таких умовах надзвичайно важливою є тісна взаємодія між військовим командуванням, підрозділами ДСНС, місцевою владою та іншими службами [1], [3]. Саме командування Збройних Сил України бере на себе ключову роль у визначенні безпечних маршрутів пересування рятувальників, забезпеченні прикриття під час гасіння, організації евакуації населення з потенційно небезпечних районів та координації спільних дій усіх залучених структур [2]. Часто командування приймає рішення про тимчасове зупинення вогню на визначеній ділянці фронту для проведення критично важливих заходів із локалізації пожежі [3]. Такі дії вимагають швидкої реакції, злагодженості дій усіх ланок управління та високої готовності до змін ситуації на місцях [6].

Окрему увагу слід приділяти безпеці рятувальників, які працюють у прифронтовій зоні. В умовах постійної загрози обстрілів та уламкових поранень, доцільним є використання ними засобів індивідуального захисту, зокрема

бронежилетів та шоломів [4], [6]. Це дозволяє зменшити ризики під час виконання завдань, хоча водночас накладає певні обмеження на мобільність та витривалість персоналу. Пожежники змушені працювати у важких умовах, під впливом високих температур, диму, пилу, вибухів та підвищеного фізичного навантаження, що вимагає не лише фахової підготовки, а й психологічної стійкості [3].

Також варто враховувати вплив інформаційної складової: у випадках, коли ландшафтні пожежі набирають великого розмаху, важливо своєчасно інформувати населення про загрози, організовувати евакуацію та надавати роз'яснення щодо дій у надзвичайних ситуаціях [1], [7]. В умовах бойових дій, коли багато людей втратили доступ до комунікацій або засобів масової інформації, ця задача стає значно складнішою, проте не менш важливою [2].

Висновок

Сучасні виклики, пов'язані з веденням бойових дій на території України, змушують по-новому переглядати підходи до реагування на надзвичайні ситуації, зокрема ландшафтні пожежі поблизу населених пунктів. Такі пожежі, що нерідко виникають унаслідок бойових дій або навмисних дій противника, несуть пряму загрозу життю цивільного населення, інфраструктурі, екосистемам і військовим підрозділам. Їх ліквідація вимагає чіткої, гнучкої та рішучої організації, що враховує не лише природні умови, але й динаміку бойової обстановки, ризики повторних обстрілів, замінування територій, обмеженість доступу та ресурсів.

У таких обставинах ключову роль відіграє злагоджена взаємодія між силами оборони, підрозділами Державної служби України з надзвичайних ситуацій, органами місцевої влади та громадськими формуваннями. Особливо важливо, аби військове командування вчасно реагувало на загрози, забезпечувало безпечні умови для роботи рятувальників і координувало зусилля всіх залучених структур. Важливим є також своєчасне інформування населення, організація евакуаційних заходів і профілактика паніки, що може виникнути на тлі масштабних загорянь та дестабілізації обстановки.

Крім того, пріоритетним завданням має бути підвищення рівня підготовки рятувальників до роботи у бойових умовах, забезпечення їх засобами індивідуального захисту, а також розробка відповідних стандартів і алгоритмів дій у зоні підвищеної небезпеки. Практика показує, що навіть у найскладніших умовах ефективно організоване реагування дозволяє мінімізувати наслідки ландшафтних пожеж та зберегти контроль над ситуацією.

Отже, гасіння ландшафтних пожеж у прифронтових районах — це не лише елемент цивільного захисту, а й важлива складова національної безпеки, яка прямо впливає на бойову стійкість, морально-психологічний стан військ і населення, а також здатність держави протистояти комплексним загрозам сучасної війни.

Список літератури

1. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Щорічний звіт про стан техногенної та природної безпеки в Україні за 2023 рік. – Київ: ДСНС України, 2024. – 112 с.
2. Міністерство оборони України. Настанова з організації заходів цивільного захисту в районах ведення бойових дій. – Київ: МОУ, 2023. – 45 с.
3. Білик О. П. Особливості гасіння пожеж у прифронтових районах: взаємодія військових і рятувальних служб // *Вісник цивільного захисту*. – 2023. – № 3. – С. 23–31.
4. Пивоваренко В. О. Пожежна безпека в умовах збройного конфлікту: проблеми та рішення // *Науковий вісник Національного університету цивільного захисту України*. – 2023. – № 2(46). – С. 89–97.
5. Жежерін С. В., Даниленко І. М. Ландшафтні пожежі в Україні: оцінка ризиків та заходи реагування // *Екологічна безпека та збалансоване природокористування*. – 2022. – № 4. – С. 55–64.
6. Коденська Н. Л. Організація дій пожежно-рятувальних підрозділів у надзвичайних ситуаціях воєнного характеру // *Техногенно-екологічна безпека*. – 2023. – № 1. – С. 42–48.
7. Закон України «Про цивільний захист населення» від 24 червня 2004 року № 1859-IV (із змінами та доповненнями).
8. Закон України «Про пожежну безпеку» від 17 грудня 1993 року № 3745-XII (із змінами та доповненнями).

355.62(477)(043.3)“2022/...”

В.А Кульбашевський, О.О. Максимчук,
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)

Військова логістика Збройних Сил України під час війни: ефективність, проблеми та вплив міжнародної підтримки

У статті досліджено стан військової логістики ЗСУ під час війни, виявлено проблеми та виклики логістичних структур. Проаналізовано вплив міжнародної допомоги на ефективність забезпечення. Запропоновано шляхи вдосконалення логістичної системи з урахуванням потреб ЗСУ в умовах повномасштабного збройного конфлікту.

У сучасних умовах війна вимагає не лише мужності на передовій, а й високої ефективності в тилу. Логістика стала одним із ключових чинників, що забезпечують боєздатність Збройних Сил України. Починаючи з 2022 року, ЗСУ зіштовхнулися з безпрецедентним навантаженням на систему постачання, технічного обслуговування, транспортування та медичного забезпечення. Водночас, значну роль у підтримці обороноздатності відіграла міжнародна допомога, що включала як озброєння, так і гуманітарну підтримку. Однак, попри певні успіхи, українська військова логістика стикається з низкою структурних і практичних проблем, які стримують її ефективне використання. Дослідження спрямоване на визначення сильних і слабких сторін логістичної системи ЗСУ, вивчення впливу міжнародної підтримки та формування пропозицій щодо її покращення в умовах тривалої війни.

Дослідження сучасного стану військової логістики Збройних Сил України в умовах широкомасштабної війни показало її здатність до оперативної адаптації, ефективної мобілізації ресурсів і часткової трансформації в бік стандартів НАТО. Система тилового забезпечення продемонструвала гнучкість та стійкість, зокрема в умовах динамічно змінюваної оперативної обстановки. Одним із важливих чинників стало успішне перепрофілювання наявних ресурсів та інтеграція міжнародної допомоги, що дозволило частково компенсувати нестачу матеріально-технічних засобів.

Водночас виявлено низку структурних і функціональних проблем. Серед них варто виокремити недостатню кількість фахівців з військової логістики, зокрема аналітиків, диспетчерів транспорту, ІТ-спеціалістів та управлінців тилових підрозділів. Відсутність єдиної цифрової системи для обліку ресурсів та моніторингу маршрутів постачання ускладнює контроль і швидке реагування на зміни в потребах фронту. Централізований характер управління логістичними потоками часто призводить до затримок із доставкою матеріалів, особливо в гарячі точки, де логістичне «вікно» може бути вкрай обмеженим у часі.

Значні ризики також створює вразливість інфраструктури — мости, дороги, склади та залізничні вузли регулярно піддаються вогневому впливу, що вимагає розробки альтернативних маршрутів і розосереджених логістичних точок. Проблемним виявився і процес інтеграції іноземної допомоги: поставки

часто надходять у неуніфікованому вигляді, частина техніки у не робочому стані, що ускладнює їх облік, обслуговування та ефективну експлуатацію. Відсутність спільних логістичних протоколів з партнерами призводить до фрагментарності у процесах прийому та розподілу техніки й боєприпасів.

З огляду на виявлені проблеми, у межах дослідження запропоновано низку рішень, здатних покращити логістичну ефективність Збройних Сил України. Передусім доцільним є створення централізованої структури управління логістикою — єдиного координаційного центру, який би забезпечував планування, облік, контроль і прогнозування ресурсів в режимі реального часу. Розвиток цифрової платформи з можливостями GPS-навігації, автоматизованого обліку та логістичної аналітики дозволить покращити гнучкість і швидкість рішень у тиловому забезпеченні.

Крім того, доцільно розгорнути мережу мобільних логістичних груп, здатних автономно діяти у віддалених районах, швидко переміщатися та забезпечувати оперативні потреби підрозділів. Особливої уваги потребує модернізація інфраструктури зберігання: розосереджені склади, захищені від вогневого ураження та обладнані сучасними системами обліку й охорони, є критично важливими в умовах високої інтенсивності бойових дій.

У цілому, результати дослідження вказують на необхідність системного перегляду підходів до логістики у ЗСУ. Підвищення її ефективності вимагає поєднання технологічних рішень, організаційних змін і кадрового переосмислення, що в сукупності дозволить досягти високого рівня автономності, стійкості та адаптивності тилового забезпечення навіть у найскладніших умовах сучасної війни.

Висновок

Система військової логістики Збройних Сил України зазнала суттєвої трансформації під впливом повномасштабної війни та зовнішньої підтримки. Вона продемонструвала високу адаптивність і здатність до функціонування в екстремальних умовах. Однак збереження боєздатності в умовах затяжного конфлікту потребує суттєвих змін і стратегічного переосмислення ролі логістики в оборонній політиці держави.

Запропоновані заходи, зокрема створення координаційного логістичного центру, автоматизація процесів, формування мобільних груп забезпечення та розвиток розосередженої інфраструктури, повинні стати основою модернізації логістичної системи ЗСУ. Це дозволить знизити залежність від зовнішніх ризиків, пришвидшити процеси постачання та зменшити втрати.

Список літератури

1. Міністерство оборони України. (2023). Доктрина логістики ЗСУ. Київ.
2. NATO Support and Procurement Agency (NSPA). (2022). Military Logistics Overview. Brussels.
3. Стеценко, О. (2023). Військова логістика в умовах гібридної війни: досвід України. Оборонний вісник, №4, с. 15–22.
4. Литвиненко, І. (2022). Логістичне забезпечення ЗСУ у війні: проблеми та перспективи. Науковий вісник НУОУ, №2(40), с. 34–39.
5. U.S. Department of Defense. (2023). Ukraine Security Assistance Fact Sheet. Washington, D.C.

УДК 358.4

А.Ф. Волков
(Харківський національний університет Повітряних Сил, Україна)

Трансформація збройного протистояння в повітрі

У доповіді розглядається еволюція протистояння в повітрі за досвідом сучасних збройних конфліктів, в першу чергу російсько-Української війни. Серед основних напрямків протидії засобам повітряного нападу розглядається використання класичних засобів протиповітряної оборони та нових засобів таких як БпЛА-перехоплювачі, лазерна зброя, системи РЕБ.

Протягом останніх десятиліть збройне протистояння у повітряному просторі зазнало суттєвих трансформацій. Від епохи реактивної авіації до сучасності, де на полі бою з'явилися штучний інтелект, автономні системи та високотехнологічна зброя, – війна в повітрі дедалі більше стає інтелектуальною і технологічною. Сучасні конфлікти, зокрема російсько-Українська війна, демонструють, що домінування в повітрі більше не забезпечується лише класичною протиповітряною обороною. Зростає роль гібридних рішень, де поєднуються різні засоби боротьби із загрозами в повітрі.

Традиційне повітряне протистояння ґрунтувалося на використанні пілотованих літаків, засобів ППО та радарів. Однак поява дешевих, маневрених та масово застосовуваних дронів стала викликом традиційним методам ППО. Деякі моделі БпЛА, які використовуються російською армією, мають ефективну площу розсіювання, співставну з птахом, що ускладнює їх виявлення за допомогою звичайних РЛС. Але навіть не це є найкритичнішим. Основна проблема – **економічна невідповідність засобів ураження і цілей**: ракета за сотні тисяч доларів проти дрона за кілька тисяч. У довгостроковій перспективі така модель вичерпує будь-який оборонний бюджет. Як відповідь, більшість армій світу шукають гібридні рішення, які дозволять зменшити собівартість протистояння у повітрі. Основними напрямками на сьогодні є: радіоелектронна боротьба, лазерна зброя, мікрохвильові гармати, такі як американська HEL, БпЛА-перехоплювачі, які використовують дронівловлювальні сітки, рушниці та безпосередньо здійснюють підрив по засобам повітряного нападу. Коротко розглянемо кожний з запропонованих напрямків.

Системи БпЛА-перехоплювачів стали відповіддю на масове використання малих дронів-камікадзе. Вони можуть використовуватись з сітками, якими здійснюється механічне пошкодження засобів повітряного нападу, або з рушницями, які ведуть безпосередньо вогонь картеччю або більш поширений варіант це наведення БпЛА-перехоплювача для неконтактного підриву біля цілі або таранного ураження. Основними перевагами БпЛА-перехоплювачів, які здійснюють безпосередній підрив по цілі є висока ефективність ураження цілі за рахунок прямого контакту, автономність, відносно невисока вартість. В цей же час залишаються невирішеними до кінця проблеми, а саме методи наведення БпЛА-перехоплювачів, обмеженість використання в поганих погодних умовах, обмежена дальність дії, можливість помилкового ураження «свого» об'єкта за умов поганої

ідентифікації, залежність від рівня радіоелектронної протидії противника, а фактично неспроможність працювати в умовах радіозавад. Основними перевагами БпЛА-перехоплювачів з сітками або рушницями є можливість не знищити, а знешкодити дрон і захопити його для аналізу, відносна безпечність для навколишніх об'єктів у міських умовах, можливість використання по міні-дронам. Недоліки таких БпЛА-перехоплювачів: можливість діяти на коротких дистанціях, нездатність протидіяти по великим та швидкісним БпЛА, залежність від умов погоди.

Лазери, як засіб протидії БпЛА, стають дедалі популярнішими завдяки високій швидкості реакції та низькій вартості одного пострілу. Такі системи здатні миттєво уражати цілі на ближній дистанції. Їх використання відкриває нову епоху в протиповітряній обороні – «енергетичну», найбільш відомими лазерними засобами на сьогодні є Lockheed Martin HEL (США), китайська «Silent Hunter», український Тризуб. До основних переваг лазерної зброї відносяться: низька вартість одного «пострілу» – фактично лише витрати на енергію, висока точність – можливість вражати окремі компоненти дрона (наприклад камеру), відсутність боєприпасів, що знижує логістичне навантаження, невичерпний «боєзапас» – поки є електроживлення. Недоліки залишаються типовими, це обмежена дія за умов дощу, туману, пилу або диму, потреба у стабільному енергопостачанні та охолодженні, дороговартісні системи наведення і супроводу цілей.

Мікрохвильова зброя – це новий погляд до протидії в повітрі, який лише починає свій розвиток, наприклад в США це системи Eріpus, які мають наступні переваги: можливість масованого впливу на рій дронів, миттєва швидкість ураження, безконтактна дія. При цьому залишаються не вирішеними наступні проблеми ефективна дальність дії до 2 км, неефективність проти екранованих цілей, ризик для власної електроніки, обмежена кількість пусків через можливість перегріву системи, висока вартість обладнання.

Засоби радіоелектронної боротьби одні з найгучніших інструментів ППО нового покоління, які можуть не лише глушити сигнал управління дронами, а й перехоплювати або спрямовувати їх у хибному напрямку, вони можуть повністю виводити з ладу БпЛА противника без фізичного знищення, можливість багаторазового використання та наявність широкого діапазону застосування, можливість виконувати завдання приховано без демаскуючих ознак, можливість впливу на декілька повітряних засобів. До основних недоліків засобів РЕБ відносяться неспроможність протидіяти по цілям які діють автономно, вплив на свої засоби зв'язку, низька ефективність в умовах сильного радіоелектронного впливу противника.

Висновок

Еволюція повітряного протистояння, особливо на фоні російсько-української війни, демонструє радикальну зміну характеру повітряної загрози та підходів до її нейтралізації. Традиційна триєдність – пілотована авіація, засоби ППО та радары – більше не є достатньою для ефективного контролю над повітряним простором. Замість цього з'являються нові виклики: малі безпілотики з низькою ефективною площею розсіювання, рої дронів, які діють автономно або

напіваавтономно, дешеві засоби повітряного нападу, на які доводиться витратити в десятки разів дорожчі ракети.

У відповідь на ці виклики провідні армії світу розробляють нову парадигму протиповітряної оборони – гібридну, багаторівневу та адаптивну. Кожна з розглянутих систем має свої переваги та недоліки, але саме інтеграція всіх елементів у єдину мережоцентричну бойову систему є ключем до побудови ефективної оборони. Ідеальна протиповітряна система майбутнього – це не один засіб, а комплексна багатокомпонентна структура, здатна швидко адаптуватися до змін обстановки, ефективно взаємодіяти в умовах радіоелектронної боротьби, і функціонувати у режимі реального часу.

Крім технічної складової, успішне функціонування такої системи вимагає глибоких організаційних змін: переходу до автоматизованих систем управління, підготовки нових типів фахівців, формування доктрин, які враховують сценарії дронівих війн та елементів штучного інтелекту на полі бою.

Таким чином, протиповітряна оборона майбутнього має спиратися на принципи гнучкості, модульності, взаємозамінності та технологічної відкритості. Світ стрімко рухається у напрямку "розумного бою", де перемагає не той, хто має більше ресурсів, а той, хто краще інтегрує їх в єдину систему. Країни, що зволікатимуть з переосмисленням своїх підходів до захисту повітряного простору, ризикують втратити здатність протидіяти противнику в умовах сучасного конфлікту.

Список літератури

1. Kim, S.-H. (2024). The Evolution of Drone and Air Defense Technologies: Implications for the Future Battlefield. *International Journal of Advanced Culture Technology*, 12(2), 286–298. <https://doi.org/10.17703/IJACT.2024.12.2.286>
2. Birkey, J. M., & Hamilton, T. (2022). Counter-Unmanned Aerial Systems: Opportunities and Challenges. *Defence Technology*, 18(4), 619–631. <https://doi.org/10.1016/j.dt.2021.12.009>
3. Wallace, R. J., & Loffi, J. M. (2015). Examining Unmanned Aerial System Threats & Defenses: A Conceptual Analysis. *International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace*, 2(4), 1–33. <https://doi.org/10.15394/ijaaa.2015.1084>
4. Волков А. Ф., Яненко О. А., Кравченко С. А. 2019. Критерії оцінювання ефективності організації взаємодії під час ведення протиповітряної оборони військ. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*, № 3 (61), 7–11. <https://doi.org/10.30748/zhups.2019.61.01>
5. Волков А. Ф., Лезік О. В., Горбачов К. М., Базіло С. М. 2019. Тактичне мистецтво військ Протиповітряної оборони Сухопутних військ та його розвиток за досвідом сучасних збройних конфліктів. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*, № 4 (62), 40–45. <https://doi.org/10.30748/zhups.2019.62.05>

УДК 629.735.78

*В.В. Мельник – ад'юнкт
(Національний університет оборони України, Україна м. Київ)
П.В. Опенько – кандидат технічних наук, старший дослідник,
Заслужений винахідник України, Національний університет оборони України,
Україна м. Київ)*

Формування методики прогнозування довговічності радіоелектронного обладнання повітряних суден за результатами експлуатаційних спостережень

Запропонований підхід до формування методики прогнозування довговічності радіоелектронного обладнання повітряних суден призначений для оптимізації планування технічного обслуговування, дозволяє враховувати ризики несподіваних відмов, практична реалізація якого дозволяє підтримувати призначені показники надійності та ефективності експлуатації.

Загальноприйнятим напрямом забезпечення працездатного стану (нормативно визначеного рівня довговічності) виробів авіаційної техніки (АТ) в умовах обмеженого фінансування є впровадження стратегії ТЕ і Р за станом, яка передбачає періодичне проведення контролю технічного стану (КТС) кожного зразка АТ повітряних суден (ПС), за результатами якого приймається рішення про подальшу експлуатацію зразка за технічним станом або проведення ремонту за технічним станом, або припинення експлуатації [1,2]. Періодичність проведення контролю технічного стану погоджується з максимальним періодом технічного обслуговування і для зразків АТ складає один рік [3].

Існуюча система планування заходів технічного обслуговування і ремонту [1] передбачає поточне (на наступний рік) і перспективне планування заходів технічного обслуговування і ремонту зразків РЕО ПС. Згідно з діючими правилами інженерно-авіаційного забезпечення (ІАЗ) державної авіації України [3] планування здійснюються відповідно до встановленого ресурсу (терміну служби) до середнього (капітального) ремонту, передбачених регламентованою стратегією технічної експлуатації і ремонту (ТЕ і Р), та результатів контролю граничного стану (КГС) зразків, що експлуатуються за технічним станом. При цьому механізм знаходження запасу ресурсу зразків РЕО, які не досягли граничного стану, не визначений, а для зразків РЕО, які не досягли граничного стану та мають запас ресурсу менший за період проведення КТС, не визначені заходи підтримання необхідного рівня готовності до використання за призначенням. Отже, існуючий механізм планування ремонту РЕО потребує доопрацювання у напрямках: прогнозування показників надійності зразків РЕО для визначення зразків, які на момент КТС не досягли граничного стану та мають запас ресурсу більший за період проведення КТС; визначення порядку планування ремонту зразків РЕО, які на момент КТС не досягли граничного стану та мають запас ресурсу менший за період проведення КТС.

Удосконалена часткова методика, що пропонується нижче, заснована на розглянутих існуючих науково-методичних підходах до прогнозування зміни

технічного стану РЕО ПС ДА України [4-6], математичних моделях процесу зміни технічного стану (рівня надійності) РЕО ПС при експлуатації за технічним станом [6-9].

Наведена методика призначена для оцінки показників залишкового терміну служби (ресурсу) виробів РЕО ПС при експлуатації за технічним станом з метою ухвалення рішень про доцільність їх подальшої експлуатації з продовженням призначеного терміну служби (ресурсу) або про припинення експлуатації і доцільності проведення ремонту визначеного виду з відповідним плануванням на найближчий рік. Побудована в рамках методики залежність зміни показника безвідмовності (середній наробіток на відмову) T_0 зразка РЕО ПС в процесі експлуатації використовується при прогнозуванні значень відповідних показників на майбутньому етапі експлуатації (рис. 1).

Етапи методики. В запропонованій удосконаленій частковій методиці прогнозування залишкового терміну служби (ресурсу) та плануванні ремонту зразка РЕО ПС при експлуатації за технічним станом можна виділити наступні основні етапи:

1. Експлуатація РЕО ПС за технічним станом з накопиченням даних про відмови зразків. Дані у вигляді кількості відмов зразків РЕО та годин наробітку за цей період формуються з бортових журналів та звітів інженерно-авіаційної служби частини на щомісячній основі.

2. Щоквартальне оцінювання показника безвідмовності – середнього наробітку на відмову T_0 кожного зразка РЕО ПС за результатами отриманих даних по кожному місяцю даного кварталу відповідно до записів бортових журналів та звітів ІАС.

3. Проведення контролю граничного стану зразків РЕО ПС.

4. Перевірка досягнення зразком РЕО ПС граничного стану на підставі отриманих щоквартальних оцінок показників безвідмовності – середнього наробітку на відмову відповідних зразків РЕО.

5. Побудова математичної моделі прогнозування середнього наробітку на відмову відповідного зразка РЕО ПС на наступний рік з урахуванням отриманих статистичних даних щоквартальних оцінок середнього наробітку на відмову зразка РЕО за останні п'ять років.

6. Планування зразка РЕО ПС у негайний ремонт.

7. Перевірка досягнення середнім наробітком на відмову зразком РЕО ПС протягом наступного року гранично допустимого значення.

8. Визначення кварталу, у якому середній наробіток на відмову зразка РЕО ПС досягає свого граничного значення.

9. Планування інженерно-авіаційною службою виходу зразка РЕО ПС у ремонт на наступний рік на підставі отриманих результатів удосконаленої часткової методики.

10. Організація заходів щодо проведення ремонту зразка РЕО ПС відповідно до діючих правил інженерно-авіаційного забезпечення.

На 1 – 4 етапах відбувається збір представниками інженерно-авіаційної служби статистичної інформації та її аналіз. За показник безвідмовної роботи РЕО ПС береться середній наробіток на відмову, який обраховується як відношення сумарного наробітку зразка РЕО ПС протягом кварталу до кількості

зафіксованих відмов апаратури. Формування контрольного показника відбувається на щоквартальній основі за результатами аналізу місячних звітів військових частин та журналів технічної експлуатації. До врахування беруться лише зразки РЕО ПС, що встановлені на літаку та експлуатуються в штатному режимі. Після збору інформації проводиться контроль отриманих оцінок середнього наробітку на відмову кожного зразка РЕО ПС з гранично допустимим значення показника, що формується за результатами експлуатації методом експертної оцінки. Якщо щоквартальні значення середнього наробітку на відмову РЕО досягають граничного значення, то обладнання знімається з експлуатації і негайно планується в ремонт (етап 6). У випадку, якщо середній наробіток на відмову зразка РЕО по результатам контролю не досягає свого граничного значення, то ми переходимо на етап 5 на якому будується модель прогнозу досягнення показника безвідмовності (середнього наробітку на відмову) зразка РЕО ПС граничного значення на наступний рік. На підставі цього прогнозу будеться подальше рішення, що до продовження експлуатації зразка РЕО ПС за технічним станом. Нижче детально розглянемо практичну реалізацію етапу 5, та зміст етапів 7 – 9.

Пошук математичних моделей, що представляють закономірності протікання процесів, здійснювався за єдиною схемою, спільність якої була викликана прагненням отримати адекватні, для кожного окремого зразка РЕО ПС, максимально точні і найбільш прості, прийнятні для практичних розрахунків залежності. За результатами роботи [9] було обґрунтовано застосування методу лінійної регресії для побудови моделей прогнозування оцінки безвідмовності зразків РЕО за статистичними даними в попередній період експлуатації, який становить 5 років, та обґрунтована модель прогнозу [10], яка має вигляд:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 t$$

Для кожного засобу РЕО за результатами їх експлуатації за технічним станом протягом декількох останніх років отримують функцію індивідуального прогнозу середнього наробітку на відмову.

На етапі 7 проводиться перевірка досягнення середнім наробітком на відмову зразком РЕО ПС протягом наступного року гранично допустимого значення, що формується для кожного окремого зразка РЕО на підставі експертних оцінок за результатами попереднього періоду експлуатації. Далі за умови досягнення показником безвідмовності граничного значення на етапі 8 визначається квартал на якому даний показник виходить за межі гранично-допустимого значення і на етапі 9 плануються заходи щодо ремонту *відповідного* зразка РЕО. Паралельно з цим уточнюються дані щодо гранично-допустимого показника безвідмовності на наступний період експлуатації.

Висновок

В доповіді представлена удосконалена часткова методика прогнозування залишкового терміну служби (ресурсу) та планування виходу у ремонт зразків РЕО ПС при експлуатації за технічним станом, яка доповнює існуючий механізм планування зразків РЕО ПС в частині, що стосується зразків РЕО, які

експлуатуються за технічним станом, і може бути застосований на початкових фазах розробки річного плану експлуатації і ремонту інженерно-авіаційної служби. У випадку, якщо зразок РЕО не переведений на експлуатацію за технічним станом, для застосування наведеної удосконаленої часткової методики до цього зразка необхідно передбачити проведення контрольно-відновлювальних робіт. Крім того, зазначена удосконалена часткова методика орієнтована на формування баз даних про надійність зразків РЕО, використання якої планується у перспективній системі технічного забезпечення повітряних суден державної авіації України.

Список літератури

1. Про затвердження Порядку експлуатації за технічним станом виробів авіаційної техніки державної авіації, за якими розробник (виробник) не виконує своїх обов'язків із супроводження експлуатації та підтримання льотної придатності: Наказ Міністерства оборони України від 19 грудня 2016 р. № 904.
2. ДСТУ 2389-94. Технічне діагностування та контроль технічного стану. Терміни та визначення. [Чинний від 1995.01.01]. Вид. офіц. Київ. 1994. 24 с.
3. Про затвердження Правил інженерно-авіаційного забезпечення державної авіації України: Наказ Міністерства оборони України від 5 липня 2016 р. № 343.
4. Zaliskyi M. (2015) Reliability parameters estimation in case of aviation radio electronic devices technical state deterioration. *Electronics and Control Systems*. 2015. № 3. P. 18–22. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8053676>.
5. Melnyk, V., Honcharenko, Y., Maloied, M. (2023). Reliability Analysis of Radioelectronic Systems of Aircraft. Vol. 736. London: Springer, P. 234-246. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-38082-2_18
6. Москалець С.В., Жирний В.А., Кузін С.Є., Рудик А.В. Оцінювання надійності військової техніки при обмеженій кількості зразків. Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки. 2020. Вип. № 2 (4). С. 75–82.
7. Бобало Ю.А. та ін. Математичні моделі та методи аналізу надійності радіоелектронних, електротехнічних та програмних систем / монографія Ю.А. Бобало, Б.Ю. Волочий, О.Ю. Лозинський, Б.А. Мандзій, Л.Д. Озірковський, Д.В. Федасюк, С.В. Щербовських, В.С. Яковина. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 300 с.
8. Коцюруба В., Даценко І., Бологін А. Сучасні методи прогнозування технічного стану авіаційної техніки. *Journal of Scientific Papers "Social Development and Security"*. 2021. Vol. 11, № 3. С. 156-161. <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.3.15>.
9. Ковтуненко А.П. Математичні методи оцінки і прогнозування технічних показників експлуатаційних властивостей радіоелектронних систем / А.П.

Ковтуненко В.В. Зубарев, Л.Г. Раскин // К.: Книжкове видавництво НАУ, 2005. – 184 с.

10. Мельник В.В. Методичний підхід щодо обґрунтування строків придатності до використання радіоелектронного обладнання ПС військового призначення по за межами призначених показників / В.В. Мельник, С.М. Сторожук, Є.С. Крижанівський, А.С. Бабарига // Збірник наукових праць. - К. ДНДІА, 2024 № 20(27) с. 189-196.

11. Коцюруба А. В., Радько О.В., Коровін І.П., Братусь О.М. Перспективні напрями інженерно-авіаційного забезпечення переозброєння авіації повітряних сил збройних сил України на нову авіаційну техніку. Науково-практичний журнал “Повітряна міць України”. 2021 №1(1), С. 96–99. <https://doi.org/10.33099/2786-7714-2021-1-1-96-99>.

УДК 629.735.78

В.В. Мельник – ад'юнкт
(Національний університет оборони України), Україна м. Київ;
П.В. Опенько – кандидат технічних наук, старший дослідник,
Заслужений винахідник України, (Національний університет оборони України),
Україна м. Київ.

Метод лінійної регресії як метод прогнозування процесу змін технічного стану радіоелектронного обладнання повітряних суден

Використання запропонованого методу лінійної регресії для прогнозування процесу змін технічного стану зразків авіаційної техніки (АТ) дає можливість, в певній мірі, з одного боку – спрогнозувати момент початку виникнення відмов, що може застосовуватись при плануванні ремонту АТ, а з іншого боку – підвищити готовність АТ повітряних суден до застосування.

Світовий досвід експлуатації авіаційної техніки (АТ) протягом останніх трьох десятиріч свідчить про те, що головними напрямками підвищення ефективності її застосування є з одного боку: підвищення готовності авіаційної техніки до застосування, її мобільності та автономності; з іншого боку: скорочення часу, сил та засобів на виконання всіх видів робіт [1].

Необхідною умовою забезпечення готовності АТ, зокрема і радіоелектронного обладнання (РЕО), є підтримання її у справному стані. Загально прийнятим напрямом забезпечення працездатного стану (нормативно визначеного рівня надійності) виробів РЕО в умовах обмеженого фінансування, а також поза межами визначених виробником строків експлуатації, є впровадження адаптивних стратегій технічної експлуатації і ремонту (ТЕ і Р), а саме стратегії ТЕ і Р за станом, при якій керуючі дії на експлуатований виріб формуються з урахуванням інформації про його поточний стан [2]. Ось чому розробка методу прогнозування процесу зміни технічного стану виробів РЕО стає важливим фактором для забезпечення заданих рівнів ефективності використання, надійності та готовності його зразків до використання за призначенням при мінімумі витрат часових, трудових і матеріальних ресурсів.

За результатами проведеного дослідження [1-7] встановлено більш ніж 150 методів прогнозування надійності, однак більшість з них являють собою вдале практичне застосування окремих прийомів декількох базових методів з урахуванням особливостей конкретного процесу прогнозування.

Всі методи прогнозування за ступенем формалізації поділяться на інтуїтивні (експертні) та формалізовані.

Інтуїтивні методи застосовуються, як правило, у випадках, коли модель зміни показника надійності або надто проста, або настільки складна, що її аналітичний опис практично неможливий. Інтуїтивні методи поділяють на індивідуальні експертні оцінки та колективні експертні оцінки. Їх практичне застосування для прогнозування показників надійності зразків РЕО є недоцільним, оскільки наявний обсяг точкових оцінок показника безвідмовності

кожного окремого зразка дозволяє використання формалізованих методів прогнозування для здійснення індивідуального прогнозу.

Базовими формалізованими методами є методи [6]: найменших квадратів; експоненціального згладжування; ймовірнісного моделювання; адаптивного згладжування; метод регресії; метод групового урахування аргументів.

Всі вказані методи базуються на методі найменших квадратів, який по дискретним відлікам показника надійності (часового ряду) формує функцію прогнозу

$$\hat{y} = f(x_i, a_1, a_2, \dots, a_k, t)$$

де a_i – параметри функції.

Вигляд функції прогнозу $f(x_i, a_1, a_2, \dots, a_k, t)$ та значень її параметрів здійснюється таким чином, що мінімізується сума квадратів відхилення значень функції прогнозу $\hat{y}_i$ від відомих значень показника безвідмовності y_i :

$$S = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2$$

де n – кількість відомих значень показника надійності, що прогнозується.

На теперішній час метод найменших квадратів у чистому вигляді застосовується достатньо рідко, оскільки вимагає виконання декількох умов, які накладають обмеження на статистичні характеристики вихідних даних для побудови моделі змінювання показника [4]. Невиконання цих умов призводить до суттєвих помилок у виборі виду та параметрів функції прогнозу. Класичний метод найменших квадратів не передбачає старіння вхідної інформації, незалежно від того, що для дійсних фізичних процесів його майбутня поведінка суттєво у більшому ступені визначається останніми спостереженнями, ніж тими, що були значно раніше.

Узагальненням методу найменших квадратів є метод експоненційного згладжування, який передбачає опис показника безвідмовності у вигляді

$$\hat{y} = \sum_{i=0}^p a_i \frac{t^i}{i!}$$

Вибір коефіцієнтів функції здійснюється таким чином, що більш пізнім спостереженням надається більша вага у порівнянні з ранніми спостереженнями, причому внесок (вага) спостережень зменшується за експонентою. Отже, метод експоненційного згладжування дає не середнє значення процесу, а тенденцію, що склалася на момент останнього спостереження.

Метод ймовірнісного моделювання, оснований на методі експоненційного згладжування, розглядає послідовність спостережень з урахуванням закону їх розподілу, проте ігнорує послідовністю цієї інформації у часі. Не знайшовши широкого практичного використання, оскільки вимагає великої кількості спостережень показника безвідмовності.

Узагальненням методу експоненційного згладжування є метод адаптивного згладжування, який, хоча й дає більш надійний прогноз на більший

інтервал, проте потребує великої кількості спостережень. Причому чітка процедура визначення необхідної кількості спостережень відсутня, а за наявності 20-30 спостережень метод дає лише приблизний прогноз.

У випадку необхідності урахування впливу багатьох факторів використовуються регресійні моделі. При цьому прогнозований показник надійності представляється у вигляді

$$\hat{y} = \sum_{i=0}^d b_i(\varepsilon)t^i$$

де t – тривалість експлуатації або "вік" виробу;

d – ступінь апроксимуючого полінома;

$b_i(\varepsilon)$ – багатофакторний регресійний поліном, який залежить від набору чисельних значень факторів $f_1, f_2, \dots, f_n$, які визначають режим експлуатації ε .

Багатофакторний регресійний поліном ураховує ступінь впливу на прогнозований параметр факторів з урахуванням їх можливої взаємодії:

$$b_i(\varepsilon) = b_0 + \sum_{i_1=1}^n b_{i_1} f_{i_1} + \sum_{i_1=1}^n \sum_{i_2=1}^n b_{i_1 i_2} f_{i_1} f_{i_2} + \dots + \sum_{i_1=1}^n \sum_{i_2=1}^n \dots \sum_{i_d=1}^n b_{i_1 i_2 \dots i_d} f_{i_1} f_{i_2} \dots f_{i_d}$$

де $b_{i_1 i_2 \dots i_d}$ – коефіцієнт, що характеризує ступінь впливу на прогнозований параметр взаємодії факторів $f_{i_1} f_{i_2} \dots f_{i_d}$.

Розрахунок коефіцієнтів $b_{i_1 i_2 \dots i_d}$ на основі методу квадратів накладає низку вимог на вхідні дані та, особливо, на відсутність кореляції факторів між собою та відсутність кореляції між факторами та помилкою прогнозування.

Ще одним регресійним методом є метод групового урахування аргументів (МГУА), який на основі наявного (достатньо великого) обсягу потрібної для моделювання апіорної інформації в результаті послідовної оцінки великої кількості моделей-претендентів здійснює пошук моделі оптимальної складності, що найбільш адекватно відображає зміст процесу змінювання показників надійності. [6]. МГУА потребує великої кількості спостережень та передбачає достатньо складний механізм перебору моделей-претендентів.

Порівняльна характеристика основних методів прогнозування показників надійності наведена у таблиці 1.

Відповідно до аналізу виразів та таблиці 1 методи узагальненого згладжування та метод групового урахування аргументів не можуть бути застосовані для прогнозування показника безвідмовності виробів РЕО ПС, оскільки потребує великої кількості спостережень для забезпечення надійного прогнозу. На теперішній час здійснюються переведення виробів РЕО ПС на експлуатацію за технічним станом, причому наявний обсяг інформації складає порядком 20-30 спостережень. Внаслідок ігнорування послідовності спостережень застосування методу узагальненого згладжування для прогнозування показника безвідмовності виробів РЕО також недоцільно.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика основних методів прогнозування

Назва методу	Переваги	Недоліки
метод найменших квадратів	простота моделювання	не передбачає старіння вх. інформації; обмеження на статистичні характеристики вих. даних
метод експоненційного згладжування	урахування старіння вхідної інформації; простота моделювання; дає не середнє значення процесу, а тенденцію	відсутність єдиного підходу до визначення параметру згладжування
метод ймовірнісного моделювання	ймовірнісний підхід до показника надійності	ігнорує послідовність спостережень
метод узагальненого згладжування	більш надійний прогноз на більший інтервал	потребує великої кількості спостережень
метод регресії	багатофакторність; простота та прозорість моделювання	вимоги на відсутність кореляції факторів між собою та відсутність кореляції між факторами та помилкою прогнозування
МГУА	багатофакторність	потребує великої кількості спостережень; достатньо складний механізм перебору моделей-претендентів

Метод найменших квадратів, метод експоненційного згладжування та метод регресії дають однакові вирази для функції прогнозування. Відмінність методів полягає у різному порядку визначення коефіцієнтів функції. Причому перевагу слід віддати методу регресії, який на відміну від інших дозволяє урахувати, за необхідності, вплив на показник безвідмовності декількох факторів і навіть взаємодії цих факторів. Обмеження методу регресії на відсутність кореляції факторів між собою та відсутність кореляції між факторами та помилкою прогнозування знімаються відомими процедурами аторегресійних перетворень, переходу до різниці вхідних і вихідних величин та ін., а отже, не є принциповими [5,6].

Слід відзначити, що згідно з методом експоненційного згладжування використання моделей порядку більшого за другий, не призводить до суттєвого збільшення точності прогнозу. Розповсюджуючи цей досвід практичного використання методу експоненційного згладжування на метод регресії для прогнозу показника безвідмовності виробів РЕО доцільно використовувати моделі лінійної та квадратичної регресії. Однак, за результатами прогнозування показників залишкової довговічності зразків РЕО ПС встановлено, що на інтервалах прогнозування тривалістю 5 років лінійна регресія забезпечує стійкий та достатньо точний прогноз [4].

Висновок

Таким чином, у результаті аналізу методів прогнозування показників безвідмовності зразків РЕО ПС обґрунтовано використання методу лінійної регресії для прогнозування процесу зміни технічного стану радіоелектронного обладнання повітряних суден державної авіації України при експлуатації за технічним станом, який не вимагає великої кількості спостережень для визначення функції прогнозування та дозволяє, за необхідності, урахувати вплив на значення показника безвідмовності декількох факторів.

Запропоновано здійснювати прогнозування за статистикою глибиною до 5 років.

Список літератури

1. Zaliskyi M. (2015) Reliability parameters estimation in case of aviation radio electronic devices technical state deterioration. *Electronics and Control Systems*. 2015. № 3. P. 18–22. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8053676>.

2. Melnyk, V., Honcharenko, Y., Maloied, M. (2023). Reliability Analysis of Radioelectronic Systems of Aircraft. Vol. 736. London: Springer, P. 234-246. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-38082-2_18

3. Москалець С.В., Жирний В.А., Кузін С.Є., Рудик А.В. Оцінювання надійності військової техніки при обмеженій кількості зразків. Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки. 2020. Вип. № 2 (4). С. 75–82.

4. Бобало Ю.А. та ін. Математичні моделі та методи аналізу надійності радіоелектронних, електротехнічних та програмних систем / монографія Ю.А. Бобало, Б.Ю. Волочій, О.Ю. Лозинський, Б.А. Мандзій, Л.Д. Озірковський, Д.В. Федасюк, С.В. Щербовських, В.С. Яковина. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 300 с.

5. Коцюрuba В., Даценко І., Бологін А. Сучасні методи прогнозування технічного стану авіаційної техніки. *Journal of Scientific Papers “Social Development and Security”*. 2021. Vol. 11, № 3. С. 156-161. <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.3.15>.

6. Ковтуненко А.П. Математичні методи оцінки і прогнозування технічних показників експлуатаційних властивостей радіоелектронних систем / А.П. Ковтуненко В.В. Зубарев, Л.Г. Раскин // К.: Книжкове видавництво НАУ, 2005. – 184 с.

7. Мельник В.В. Методичний підхід щодо обґрунтування строків придатності до використання радіоелектронного обладнання ПС військового призначення по за межами призначених показників / В.В. Мельник, С.М. Сторожук, Є.С. Крижанівський, А.С. Бабарига // Збірник наукових праць. - К. ДНДІА, 2024 № 20(27) с. 189-196.

УДК 629.735.78

*В.В. Мельник – ад'юнкт
(Національний університет оборони України), Україна м. Київ;
П.В. Опенько – кандидат технічних наук, старший дослідник,
Заслужений винахідник України, (Національний університет оборони України),
Україна м. Київ.*

Математичні моделі процесу зміни технічного стану радіоелектронного обладнання повітряних суден за результатами експлуатаційних спостережень

Для вирішення актуального наукового завдання розроблені математичні моделі зразків радіоелектронного обладнання повітряних суден державної авіації України, що ґрунтуються на методі лінійної регресії. Наведені моделі базуються на використанні результатів даних експлуатаційних спостережень відмов обладнання з періодом прогнозної ретроспекції 5 років.

Забезпечення надійності та працездатності радіоелектронного обладнання (РЕО) повітряних суден (ПС) державної авіації (ДА) є критично важливим завданням, що впливає на безпеку польотів, ефективність операцій та економічні витрати [1]. Разом із цим, процес експлуатації РЕО ПС ДА супроводжується природними змінами технічного стану під впливом експлуатаційних факторів. Відсутність універсальних математичних моделей, які б адекватно описували та прогнозували ці зміни, ускладнює планування технічного обслуговування, діагностики та оцінки залишкового ресурсу обладнання. Це створює необхідність у розробці методології, яка базується на результатах експлуатаційних спостережень, для оптимізації процесу управління технічним станом РЕО ПС.

У технічній літературі та публікаціях [2-7] достатньо повно описані як методи прогнозування, що засновані на моделюванні досліджуваних процесів, так і методи екстраполяції наявної інформації. Для прогнозування показників надійності виробів авіаційної техніки (АТ) застосовуються, як правило, методи другої групи. Серед них найбільш зручними для використання є методи лінійної регресії. Але, аналіз результатів застосування даних методів свідчить про те, що точність прогнозних даних не перевищує 50-60 % [8]. Це пояснюється тим, що прогнозований показник надійності представляється у вигляді функції або календарного терміну експлуатації за періодами (місяці, квартали, роки), або наробітку, величина якого за періодами експлуатації змінюється випадково. В той же час випадковість наробітку не притаманна виробам РЕО, що знаходяться на борту ПС, де вони у значній мірі захищені від дії ряду негативних кліматичних факторів. Тому для виробів РЕО доцільніше використовувати традиційні методи, як от методи лінійної регресії [4].

Вихідними даними для розрахунків моделей є показники безвідмовності, а саме середній наробіток на відмову (СННВ) зразків РЕО ПС за результатами щоквартальних оцінок в період прогнозної ретроспекції, що складає п'ять років. За результатами експертних оцінок [9] були встановлені гранично допустимі значення СННВ для відповідних зразків. Збір інформації здійснювався по

зафіксованих в експлуатаційній документації відмовах виробів РЕО і показниках лічильників часу роботи в моменти виявлення відмов і в моменти їх усунення (відновлення працездатності пристроїв, що відмовили).

Відповідно до задачі прогнозування зміни технічного стану зразків РЕО прогнозування СННВ доцільно здійснювати методом лінійної регресії. При цьому, відповідно до роботи [6] функція прогнозу має наступний вигляд:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 t \quad (1)$$

У випадку лінійної регресії коефіцієнти b_0, b_1 знаходяться з виразу [6]:

$$\vec{b} = (\theta^T \theta)^{-1} \theta^T \vec{y} \quad (2)$$

де

$$\vec{b} = (b_0, b_1)^T - \quad (3)$$

вектор коефіцієнтів регресії;

$$\theta = \begin{pmatrix} 1 & T \\ 1 & 2T \\ \dots & \dots \\ 1 & nT \end{pmatrix} - \quad (4)$$

матриця незалежних змінних (час, який ураховує номер кварталу, на якому здійснюється оцінка середнього наробітку на відмову);

$$\vec{y} = (y_1, y_2, \dots, y_n)^T - \quad (5)$$

вектор результатів спостережень (щоквартальних оцінок середнього наробітку на відмову).

При отриманні функції прогнозу для змінювання середнього наробітку на відмову зразків РЕО слід ураховувати, що прогнозування здійснюється за результатами експлуатації глибиною 5 років, отже кількість кварталів $n = 20$.

За результатами експлуатації трьох зразків РЕО ПС згідно з виразами (1), (2) отримані такі функції прогнозування середнього наробітку на відмову (залежності побудовані за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel):

– Зразок №1

$$T_0 = 103,93 - 1,1223T \quad (6)$$

– Зразок №2

$$T_0 = 68,067 - 0,7896T \quad (7)$$

– Зразок №3

$$T_0 = 71,71 - 0,5883T \quad (8)$$

Результати прогнозування середнього наробітку на відмову приведені на рисунках 1 – 3.

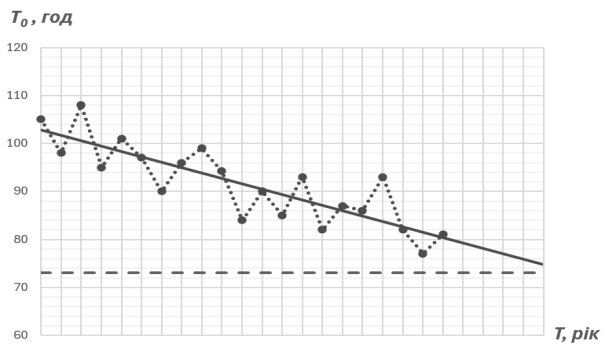


Рис. 1. Залежність СННВ Зразка №1 від тривалості експлуатації

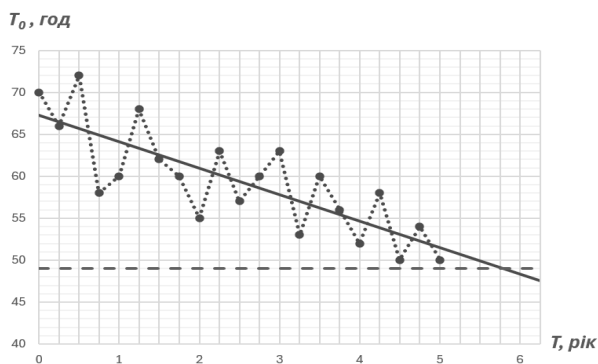


Рис. 2. Залежність СННВ Зразка №2 від тривалості експлуатації

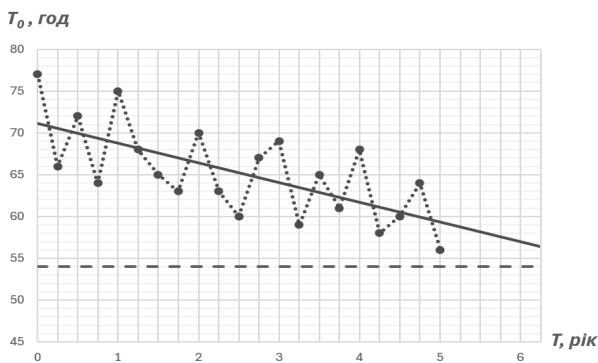


Рис. 3. Залежність СННВ Зразка №3 від тривалості експлуатації

На рисунках 1 – 3 точками показані щоквартальні оціночні значення СННВ, які отримані за останні п'ять років експлуатації відповідних зразків РЕО. Суцільною лінією наведені рівняння регресії та прогнозоване значення наробітку. Пунктирною лінією приведені гранично допустиме значення наробітку на відмову.

Згідно з рисунками 1 та 3 прогнозовані значення СННВ Зразків №1 та №3 РЕО не досягають гранично допустимих значень, а, отже, вироби не потребують проведення ремонту протягом наступного року.

За результатами прогнозу СННВ для Зразка №3 (рисунок 3) досягає граничного значення у четвертому кварталі наступного року, отже його слід спланувати у ремонт у третьому кварталі наступного року, що передусе четвертому кварталу, протягом якого за результатами прогнозу середній наробіток на відмову виробу досягне граничного значення і зразок перейде у граничний стан.

Слід відзначити, що ці функції прогнозу отримані для конкретних зразків РЕО ПС ДА, а отже не можуть бути застосовані для всіх однотипних виробів. Для отримання функцій прогнозу для інших виробів РЕО зі складу ПС ДА необхідно за даними експлуатації визначити функції прогнозу елементів зі складу кожного окремого зразка РЕО.

Висновок

Таким чином, відповідно до отриманих прогнозованих значень сформульовані наступні рекомендації щодо прогнозування зміни технічного стану радіоелектронного обладнання повітряних суден державної авіації за результатами експлуатаційних спостережень:

для попередження досягнення зразками РЕО граничного стану протягом інтервалу часу між контролями технічного стану необхідно використовувати індивідуальний прогноз показника безвідмовності (наприклад, середнього наробітку на відмову) для кожного зразка РЕО ПС;

прогнозування показника безвідмовності (середнього наробітку на відмову) здійснювати відповідно до рівнянь лінійної регресії за результатами експлуатації за останні п'ять років;

поточне планування ремонту здійснювати на підставі аналізу прогнозованих даних.

Список літератури

1. Zaliskyi M. (2015) Reliability parameters estimation in case of aviation radio electronic devices technical state deterioration. Electronics and Control Systems. 2015. № 3. P. 18–22. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8053676>.

2. Melnyk, V., Honcharenko, Y., Maloied, M. (2023). Reliability Analysis of Radioelectronic Systems of Aircraft. Vol. 736. London: Springer, P. 234-246. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-38082-2_18

3. Москалець С.В., Жирний В.А., Кузін С.С., Рудик А.В. Оцінювання надійності військової техніки при обмеженій кількості зразків. Збірник наукових

праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки. 2020. Вип. № 2 (4). С. 75–82.

4. Бобало Ю.А. та ін. Математичні моделі та методи аналізу надійності радіоелектронних, електротехнічних та програмних систем / монографія Ю.А. Бобало, Б.Ю. Волочий, О.Ю. Лозинський, Б.А. Мандзій, Л.Д. Озірковський, Д.В. Федасюк, С.В. Щербовських, В.С. Яковина. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 300 с.

5. Коцюруба В., Даценко І., Бологін А. Сучасні методи прогнозування технічного стану авіаційної техніки. *Journal of Scientific Papers “Social Development and Security”*. 2021. Vol. 11, № 3. С. 156-161. <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.3.15>.

6. Ковтуненко А.П. Математичні методи оцінки і прогнозування технічних показників експлуатаційних властивостей радіоелектронних систем / А.П. Ковтуненко В.В. Зубарев, Л.Г. Раскин // К.: Книжкове видавництво НАУ, 2005. – 184 с.

7. ДСТУ 2862-94. Надійність техніки. Методи розрахунку показників надійності. Загальні вимоги. [Чинний від 1994-12-08]. Вид. офіц. Київ, 1994. 32с.

8. Мельник В.В. Методичний підхід щодо обґрунтування строків придатності до використання радіоелектронного обладнання ПС військового призначення по за межами призначених показників / В.В. Мельник, С.М. Сторожук, Є.С. Крижанівський, А.С. Бабарига // Збірник наукових праць. - К. ДНДІА, 2024 № 20(27) с. 189-196.

9. ДСТУ 2864-94. Надійність техніки. Експериментальне оцінювання. Контроль надійності. Основні положення. [Чинний від 1994-12-08]. Вид. офіц. Київ. 1994. 32с.