

## ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ І ПРОВЕДЕННЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СИЛ І ЗАСОБІВ ПОЖЕЖОГАСІННЯ (ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА)

*У статті наводиться основні етапи організації та забезпечення охорони від пожеж. До основних етапів слід віднести: забезпечення цілодобового чергування пожежно-рятувальних підрозділів на об'єктах суб'єкта господарювання; участь пожежно-рятувальних підрозділів у проведенні інструктажів, пожежно-технічних мінімумів з питань пожежної безпеки; визначення разом із суб'єктом господарювання потреби у протипожежному обладнанні, вдосконаленні та впровадженні протипожежної техніки; розроблення документів оперативного реагування; організацію та проведення гасіння пожеж; проведення практичних занять, тренувань та навчань щодо дій у разі виникнення пожежі; проведення постійного аналізу пожежної небезпеки об'єкта суб'єкта господарювання та розроблення плану заходів, спрямованих на запобігання виникненню пожеж.*

*Визначено, що охорона від пожеж суб'єктів господарювання здійснюється на підставі договору, який укладається між територіальним органом ДСНС і суб'єктом господарювання згідно з правилами, встановленими Цивільним кодексом України і Господарським кодексом України, іншими нормативно-правовими актами щодо специфіки окремих об'єктів суб'єктів господарювання та Порядком організації та забезпечення охорони від пожеж підприємств, установ, організацій та інших об'єктів на підставі договорів.*

*Для боротьби з лісовими пожежами (об'єктами противника) застосовують такі тактичні операції для їх гасіння (знищення): повітряна розвідка (моніторинг) пожежі (району зосередження), локалізація пожежі (оточення) та її ліквідація (знищення).*

*Основними завданнями взаємодії авіації (операторів БпЛА) з наземними силами та засобами гасіння лісових пожеж (вогневого ураження противника) є: організація та здійснення постійної взаємної допомоги, зв'язку та обміну інформацією між різними за призначенням силами та органами управління, що залучаються до ліквідації лісових пожеж (ведення бойових дій); проведення попередніх розрахунків і визначення складу, чисельності підрозділів взаємодіючих сил і засобів та пунктів управління ними, матеріальних засобів, які необхідно залучати для гасіння лісових пожеж (ведення бою); встановлення порядку використання аеродромів (площадок підскоку) під час здійснення зазначених заходів; координація спільних дій наявних сил та засобів, здійснення матеріально-технічного забезпечення залучених сил у процесі гасіння лісової пожежі (веденні бойових дій).*

*Під об'єктом пожежогасіння в статті прийнятий об'єкт захисту, який характеризується можливістю виникнення і розвитку пожежі, під об'єктом вогневого ураження розуміється сукупність одиночних, об'єктів, функціонування яких обумовлено виконанням спільного завдання. Під груповою ціллю прийнята мотострілецька рота противника, що займає опорний пункт.*

*За показник ефективності прийняте математичне очікування числа ліквідованих вогнищ (уражених або знижених об'єктів ротного пункту) кожного типу ураження об'єктів кожного типу. Математичне очікування числа локалізованих пожеж (вогнищ займання, знижених об'єктів противника) можуть бути детермінованими або випадковими*

*Ключові слова: бойові спроможності, локалізовані пожежі, вогнище займання, знищення об'єктів противника, математичне очікування числа; показник ефективності, розрахунково-довідкові документи, імовірність ураження, методика розрахунку.*

**Вступ.** Питанню визначення математичного апарату оцінки ефективності застосування як сил і засобів при локалізації пожеж (вогнищ займання) високотехнологічною пожежною технікою, так і вогневого ураження противника сучасними засобами вогневого

ураження західного виробництва на сьогодні, на жаль, в публічній сфері приділяється не достатньо уваги.

У роботі буде наведена методика оцінки ефективності застосування різномірних сил і засобів при локалізації пожеж (вогнищ займання), вогневого ураження противника саме через визначення математичного очікування числа проведених гасінь пожеж (знищених об'єктів) як об'єктової (групової) цілі.

Відповідні розрахунки здійснюють посадові особи підпорядкованих штабів, який в свою чергу забезпечує єдність у роботі всіх ланок органу управління оперативно-координаційного центру (ОКЦ), взаємосумісність із штабами сусідніх підрозділів Сил оборони держави та партнерами з НАТО.

Щодо основ організації та проведення гасіння пожеж [1,2].

1. Оперативні дії під час гасіння пожеж: розвідка пожежі; рятування людей і евакуація майна на пожежі; оперативне розгортання сил і засобів; гасіння пожежі; виконання спеціальних робіт; згортання сил і засобів; повернення до місця постійної дислокації.

2. Збір і виїзд за сигналом "Тривога".

3. Прямування до місця виклику.

Прибуття пожежно-рятувальних підрозділів до місця пожежі в найкоротший час забезпечується: точним прийомом інформації про виникнення пожежі, правильними та швидкими діями диспетчера (радіотелефоніста) щодо спрямування пожежно-рятувальних підрозділів для її гасіння; швидким збором і виїздом пожежно-рятувального підрозділу за сигналом "Тривога" та його прямуванням до місця пожежі найкоротшим і безпечним маршрутом (з урахуванням небезпечної загазованості повітря, радіаційної забрудненості місцевості, напряду вітру тощо); максимально можливою, але безпечною швидкістю руху пожежно-рятувальних автомобілів з увімкненими проблісковими маячками та спеціальним звуковим сигналом з дотриманням Правил дорожнього руху (ПДР).

У разі отримання інформації про пожежу (небезпечну подію) з викидом небезпечних хімічних, радіоактивних речовин особовий склад прибуває до місця події з навітряної сторони і в засобах індивідуального захисту органів дихання, зору та шкіри.

Під час прямування до місця пожежі старша за посадою особа зобов'язана підтримувати безперервний зв'язок з пунктом зв'язку частини (ПЗЧ) або ОКЦ та уточнити інформацію про об'єкт, використовуючи оперативну документацію, напрямок вітру та шляхи заїзду з навітряної сторони до об'єкта.

Якщо під час прямування до місця виклику отримано інформацію про ліквідацію пожежі або її відсутність, пожежно-рятувальний підрозділ повинен прибути до місця виклику, або повернутися до місця постійної дислокації за рішенням керівника гасіння пожеж (КГП) або начальника чергової зміни (старшого диспетчера, диспетчера) ОКЦ.

У разі виявлення на шляху прямування до місця виклику іншої пожежі старша за посадою особа, яка очолює пожежно-рятувальний підрозділ, зобов'язана залишити частину сил і засобів для її гасіння і негайно повідомити ПЗЧ або ОКЦ про місце виявленої пожежі та прийняте рішення.

Якщо така ситуація виникла під час слідування до місця пожежі одного відділення, рішення щодо гасіння виявленої пожежі приймає старша за посадою особа виходячи із ситуації на цій пожежі та наявної інформації про обстановку на пожежі, на яку прямувало відділення за дорожнім листом. Про прийняте рішення повідомляється ПЗЧ або ОКЦ, які за потреби направляють додаткові сили і засоби згідно з розкладом виїзду (планом залучення сил і засобів).

У разі виявлення пожежі під час повернення пожежно-рятувального підрозділу до місця постійної дислокації старша за посадою особа, яка очолює пожежно-рятувальний підрозділ, зобов'язана повідомити ПЗЧ або ОКЦ та розпочати гасіння.

У разі вимушеної зупинки головного пожежно-рятувального автомобіля на шляху прямування пожежно-рятувального підрозділу до місця виклику інша техніка, що рухається

за ним, зупиняється і подальший рух продовжує тільки за вказівкою старшої за посадою особи, яка очолює пожежно-рятувальний підрозділ. У разі вимушеної зупинки другого чи наступних за ним пожежно-рятувальних автомобілів решта, не зупиняючись, продовжує рух до місця пожежі. Якщо під час прямування трапилася дорожньо-транспортна пригода, старший машини і водій керуються ПДР.

У всіх випадках про вимушену зупинку пожежно-рятувального автомобіля інформується ПЗЧ (ОКЦ), а старша за посадою особа, яка очолює пожежно-рятувальний підрозділ, вживає заходів щодо доставки особового складу та пожежно-технічного оснащення до місця пожежі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій та постановка задачі.** Аналіз [3-8] свідчить, що і у науково-дослідних роботах, і у навчальних посібниках, і в підручниках, і в методичних вказівках розкриваються питання організації і проведення пожежогасіння, але розгляду питання визначення методики оцінки ефективності сил і засобів пожежогасіння у всіх розглянутих джерелах приділяється дуже мало уваги.

Визначення (удосконалення) методичного апарату розрахунку ефективності застосування сил і засобів пожежогасіння обґрунтована необхідністю пошуку нових підходів до аналітики виділення новітніх, високотехнологічних засобів пожежогасіння, що надходять на озброєння пожежних частин західного виробництва у загальному вигляді. А методики, за допомогою якої можна було б оцінити і ефективність застосування сил і засобів пожежогасіння і ступінь вогневого ураження противника по груповій цілі автори статті у відкритих джерелах не знайшли.

У [3] вивчена системи управління (керівництво) силами і засобами під час гасіння пожеж; особливості проведення оперативних дій під час гасіння пожеж у цивільних будівлях; організація і проведення тактичної підготовки в пожежно-рятувальних підрозділах ДСНС України.

У [4] розкриті загальні теоретичні та організаційні основи пожежної тактики, параметри гасіння, способи і прийоми локалізації та ліквідації пожеж. Розглянута послідовність і методика визначення і можливості пожежних підрозділів, які мають машини з та без установаження їх на водо джерела.

У [5,8] наведено головні поняття пожежі і горіння, які подаються в поєднанні з останніми науковими поглядами на будову речовин і процеси їх перетворення. Достатньо детально розглянуто матеріальний і тепловий баланси процесу горіння, сучасні погляди на виникнення горіння, його розвиток і згасання. При цьому аналізується перебіг цих процесів для речовин різного агрегатного стану, в окремому розділі наведено відомості про структуру, властивості і пожежну небезпеку найбільш поширених класів горючих речовин. Детально розібрано окремі типи пожеж, їх фізико-хімічні особливості і кількісні показники, що характеризують ці пожежі.

У [6,7] наводяться варіанти написання з подальшим обґрунтуванням таких понять як: приклади пожеж; пожежна небезпека та організація гасіння пожеж; оперативний план пожежогасіння; оперативно-тактична характеристика об'єкта; організація проведення рятувальних робіт; організація гасіння пожежі; вимоги безпеки праці.

У [9,10] надається обмежені розрахунки бойових спроможностей механізованих підрозділів. В рекомендаціях визначені порядок роботи штабного офіцера щодо обрахунку бойових спроможностей підрозділів, наданий варіант обрання показників бойових можливостей, виходячи з призначення підрозділу, мети, яка досягається в результаті бойових дій підрозділу. На що в сучасних реаліях завжди не буде достатньо часу, який і не врахований в даній методиці.

Питанню оцінки ефективності застосування засобів пожежогасіння (вогневого ураження противника). на озброєнні яких парк машин пожежогасіння (ОВТ) західного виробництва й присвячена стаття.

**Метою статті є:** узагальнення дій (порядку організації) і проведення гасіння пожеж та можлива оцінка ефективності застосування сил і засобів пожежогасіння (вогневого ураження противника) залежно від кількості різноманітних засобів, що залучаються.

**Виклад основного матеріалу.** Гасіння пожежі – дії, спрямовані на припинення горіння в осередку пожежі, обмеження впливу її небезпечних факторів та усунення умов для самовільного відновлення пожежі після гасіння [1-4].

Обстановка, яка може бути під час гасіння пожежі [4,5]: наявність великої кількості людей, які потребують допомоги, і виникнення серед них паніки; складне планування приміщень; розповсюдження вогню пустотами, конструкціями, каналами, системами вентиляції і пневмотранспорту, через віконні прорізи, лоджії, балкони, горючими матеріалами, технологічним обладнанням як у вертикальному, так і горизонтальному напрямках; швидке зростання температури та переміщення теплових потоків у напрямку відкритих прорізів; виділення диму, токсичних продуктів та швидке їх поширення; наявність обладнання під електричною напругою, пошкодження ізоляції електропроводів та електрообладнання; наявність ЛЗР та ГР, можливість розливу та викиду нафтопродуктів; утворення вибухонебезпечних газо-, паро-, пилоповітряних сумішей та сумішей продуктів термічного розкладання речовин і матеріалів з повітрям; вибухи посудин під тиском; можливість викиду радіоактивних та небезпечних хімічних речовин; деформація та руйнування конструктивних елементів будівель, споруд, технологічного обладнання; відсутність джерел протипожежного водопостачання або їх несправність; наявність у будівлях великої кількості культурних, наукових та інших цінностей; наявність інших небезпечних факторів.

Локалізація пожежі – стадія гасіння пожежі, коли зупинено розвиток пожежі та створено умови для її ліквідації. Локалізація пожежі досягається [3,6]: визначенням головного напрямку оперативних дій; своєчасним зосередженням і введенням у дію необхідної кількості сил і засобів; швидким виходом ствольників на позиції та їх чіткими, професійними діями; правильним вибором та безперервною подачею вогнегасних речовин; створенням протипожежних розривів на шляху поширення вогню.

Ліквідація пожежі досягається [4-6]: використанням охолоджувальних вогнегасних речовин; створенням у зоні горіння чи навколо неї негорючого газового або парового середовища; створенням між зоною горіння і горючим матеріалом та повітрям (іншим окисником) ізолюючого шару з вогнегасних речовин або з негорючих матеріалів; хімічним уповільненням реакції горіння шляхом застосування порошкових, газових та аерозольних вогнегасних речовин. За потреби для недопущення самовільного відновлення пожежі за рішенням КГП на місці ліквідованої пожежі проводиться розбирання конструктивних елементів будівель, споруд, матеріалів та їх охолодження (проливання) вогнегасними речовинами в місцях інтенсивного виділення тепла.

Головним напрямком оперативних дій на пожежі є напрямок, на якому утворилася небезпека для людей, загроза вибуху, руйнування конструкцій, викиду радіоактивних і небезпечних хімічних речовин, найбільш інтенсивне поширення вогню та на якому оперативні дії пожежно-рятувальних підрозділів на цей час можуть забезпечити успіх гасіння пожежі. Сили і засоби першочергово вводяться на головному напрямку оперативних дій.

Вирішальний напрямок оперативних дій на пожежі визначається з урахуванням таких принципів [4]: якщо небезпечні фактори пожежі загрожують життю і здоров'ю людей, основні сили і засоби вводяться для рятування людей; якщо існує загроза вибуху або руйнування конструкцій, основні сили і засоби вводяться в місцях, де їх дії можуть попередити вибух або руйнування конструкцій; якщо існує загроза викиду радіоактивних чи небезпечних хімічних речовин або стався їх викид, основні сили і засоби вводяться для проведення оперативних дій з попередження викиду або припинення розповсюдження радіоактивних чи небезпечних хімічних речовин; якщо вогнем охоплено частину будівлі

(споруди) та відбувається його поширення на інші її частини або на сусідні об'єкти, основні сили і засоби вводяться в місцях, де подальше поширення вогню призведе до найбільших збитків; якщо вогнем охоплено окремо розташовану будівлю (споруду) та немає загрози поширення вогню на сусідні об'єкти, основні сили і засоби вводяться в місцях найбільш інтенсивного горіння; якщо вогнем охоплено малоцінну будівлю (споруду) та існує загроза поширення вогню на сусідні об'єкти, основні сили і засоби вводяться з боку будівлі (споруди), що не горить.

Пожежно-рятувальний підрозділ (караул, відділення, ланка) залишає оперативну дільницю, де виконує оперативні дії, тільки з дозволу КГП, НОД або у разі виникнення загрози для життя особового складу з подальшою доповіддю КГП про прийняте рішення.

У разі недостатньої кількості сил і засобів, що прибули за першим викликом для гасіння пожежі, КГП повинен викликати додаткові сили і засоби для виконання оперативних дій за мінімальний час. У такому разі перші пожежно-рятувальні підрозділи вживають заходів щодо рятування людей та стримування поширення пожежі до прибуття додаткових сил і засобів. До гасіння пожеж залучаються визначені розкладом виїзду найближче розташовані пожежно-рятувальні підрозділи ОРС ЦЗ, місцева, відомча і добровільна пожежна охорона, населення, інші формування, включені до плану залучення сил і засобів.

Пожежна автоцистерна (комбінована автоцистерна), що прибула першою до місця виклику, установлюється на безпечній відстані найближче до місця пожежі за можливості з навітряного боку і від неї подається перший пожежний ствол на вирішальному напрямку дій або для забезпечення розвідки. Наступні пожежні автоцистерни (автонасоси) установлюються на найближчі джерела протипожежного водопостачання, прокладаються магістральні лінії та подається від них вода до головної автоцистерни.

Під об'єктом пожежогасіння прийнятий об'єкт захисту, який характеризується можливістю виникнення і розвитку пожежі, а також впливу на людей і майно небезпечних факторів пожежі. До початку експлуатації об'єкти (будинки, споруди, приміщення, технологічні установки) повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння [4]

Під об'єктом вогневого ураження розуміється сукупність одиночних, однотипних або різнотипних об'єктів, функціонування яких обумовлено виконанням спільного завдання. В статті під груповою ціллю прийнята підсилена мотострілецька рота противника, що займає опорний пункт.

Якщо завданням є гасіння вогнищ займання (ураження максимальної кількості об'єктів) зі складу групової цілі, то показником ефективності буде математичне очікування  $N$  числа ліквідованих вогнищ (уражених або знищених об'єктів ротного пункту кожного типу (далі – об'єктів). Іноді замість  $N$  в якості показника ефективності використовується математичне очікування частки ураження об'єктів кожного типу.

$$\mu_i = \frac{N_i}{N_i} \quad (1)$$

де:  $N_i$  – загальна кількість об'єктів  $i$ -го типу в складі групової цілі.

Залежно від поставленого завдання щодо гасіння (ураження) об'єктів в груповій цілі показником ефективності може бути імовірність гасіння (ураження) не менше заданого числа  $R_{N,k}$  об'єктів зі складу групової цілі (об'єкту гасіння).

Достатньо повною характеристикою ефективності застосування засобів гасіння (ураження) по груповій цілі виступає закон розподілу числа локалізованих (уражених) об'єктів, яке виражається через імовірність  $P_{N,m}$  того, що зі складу групової цілі буде локалізовано (нанесено ураження) рівно  $m$  ( $m=0, 1, 2, \dots, N$ ) об'єктів на  $N$ .

Математичне очікування числа локалізованих пожеж (вогнищ займання, знищених об'єктів противника) можуть бути детермінованими або випадковими [11,12].

Якщо позначити через  $\gamma_{ij}$  імовірність того, що  $j$ -й засіб пожежогасіння (ураження)

буде задіяний по  $i$ -му об'єкту для гасіння (ураження), то для детермінованого цілерозподілу  $\gamma_{ij} = 1$  ( $j$ -й засіб достовірно направляєтся на  $i$ -й об'єкт) або  $\gamma_{ij} = 0$  ( $j$ -й засіб достовірно не діє, не направляєтся для гасіння, не уражає  $i$ -й об'єкт групової цілі), а для

випадкового іле розподілу  $0 \leq \gamma_{ij} \leq 1$  (тобто, кожен із засобів з відомою імовірністю впливає проти будь-якого об'єкту пожежогасіння або ураження).

Випадковий розподіл засобів пожежогасіння (ураження) по об'єктах може бути наслідком децентралізації управління, відсутності неприпустимого ризику виникнення і розвитку пожеж та пов'язаної з ними можливості завдання шкоди живим істотам, матеріальним цінностям і докільлю або заходів пасивного захисту з боку противника або його активних дій за рахунок зниження бойового потенціалу нашого підрозділу.

Як детермінований, так і випадковий розподіл може бути рівномірним та нерівномірним. За рівномірного розподілу математичне очікування числа засобів пожежогасіння (ураження), що діють (впливають) на будь-якій об'єкт групової цілі є однаковим, тобто:

$$m_1 = m_2 = \dots = m_s = \dots = m_k = m, \quad (2)$$

$$m_i = \sum_{j=1}^k \gamma_{ij} \quad (i=1,2,\dots,N)$$

де:  $N$  – кількість об'єктів гасіння (одиначних цілей) в складі групової:

$k$  – кількість засобів пожежогасіння (вогневого ураження).

За нерівномірного розподілу умова (2) не виконується.

У загальному випадку математичне очікування числа об'єктів гасіння (одиначних цілей) в груповій цілі визначимо за формулою:

$$\bar{N} = \sum_{i=1}^N [1 - \prod_{j=1}^k (1 - p_{ij} \gamma_{ij})] \quad (3)$$

де:  $p_{ij}$  – імовірність гасіння пожежі (ураження об'єкта)  $j$ -м засобом  $i$ -го об'єкта.

Якщо кількість осередків пожежі (об'єктів ураження) складається з неоднорідних об'єктів додавання за формулою (3) слід виконувати окремо для кожного типу об'єктів, тобто знаходити математичне очікування числа локалізованих пожеж (вогнищ займання, знищених об'єктів противника) кожного типу.

Якщо застосовуються однотипні засоби пожежогасіння (вогневого ураження) по однотипному об'єкту, тоді  $p_{ij}=p$  та це буде мати вигляд:

$$\bar{N} = \sum_{i=1}^N [1 - \prod_{j=1}^k (1 - p \gamma_{ij})] \quad (4)$$

В окремому випадку для детермінованого рівномірного розподілу по об'єктах гасіння

(ураження), коли умовно приймається  $m_1 = m = \frac{k}{N}$ , тоді:

$$\bar{N}_{d,p} = N [1 - (1 - p)^{\frac{k}{N}}] \quad (5)$$

Якщо  $m=k|N$  і не є цілим числом, то розрахунок математичного очікування числа об'єктів гасіння (одиначних цілей) в складі групової доцільно виконати за формулою:

$$\bar{N}_{d,p} = N [1 - (1 - p)^{m_i} (1 - \Delta m p)] \quad (6)$$

де:  $m_i$  – ціла частина часткового  $k|N$ :

$\Delta m$  – дрібна частина часткового  $k|N$ .

За випадковим рівномірним розподілом, коли умовно приймається  $\gamma_{ij}$  однаковим для всіх  $i$  та  $j$ , тобто  $\gamma_{ij} = \gamma$ , математичне очікування числа об'єктів гасіння (одиначних цілей) в складі групової доцільно виконати за формулою:

$$\overline{N_{c,p}} = N[1 - (1 - \frac{p}{N})^k] \quad (7)$$

Для наочності розглянемо приклад. Відбивається атака особовим складом механізованої роти в ротному опорному пункті  $N=4$  танка противника,  $k=10$  ручними протитанковими гранатометами RPG-7. Імовірність ураження одного танка вогнем однієї реактивної гранати  $p=0,17$ . Визначити математичне очікування числа знищених танків противника за детермінованого рівномірного та випадкового рівномірного розподілу.

Рішення. За формулою (6) для детермінованого рівномірного розподілу:

$$\overline{N_{c,p}} = N[1 - (1 - p)^m (1 - \Delta mp)] = 4[1 - (1 - 0,13)^2 (1 - 0,5 - 0,13)] = 0,92$$

За формулою (7) для випадкового рівномірного розподілу:

$$\overline{N_{c,p}} = N[1 - (1 - \frac{p}{N})^k] = 4 - [1 - (1 - \frac{0,13}{4})^{10}] = 0,84$$

Таким же чином можна визначити математичне очікування локалізованих вогнищ займання. Вихідними показниками в даному випадку будуть кількість осередків вогнищ та кількість однотипних засобів пожежогасіння (вуглекислий газ ( $CO_2$ ), порошок, піна)

**Висновки.** Наведений апарат оцінки ефективності застосування сил і засобів пожежогасіння (вогневого ураження противника) за умови оснащення підрозділів західними зразками пожежної (військової) техніки з врахуванням відповідних коефіцієнтів бойової ефективності дозволяє органам управління проводити тактичні розрахунки, зокрема, щодо локалізації пожеж (ураження броньованих цілей і живої сили противника).

Оперативні дії органів управління та підрозділів ДСНС під час гасіння пожеж на складах нафтопродуктів, що сталися внаслідок обстрілів в умовах ведення бойових дій були правильними, організовувалися відповідно до вимог Статуту [1] дій з урахуванням обстановки в конкретний час на місці події та максимально можливим дотриманням заходів безпеки для учасників гасіння.

Під час гасіння пожеж на складах нафтопродуктів, що сталися внаслідок зовнішнього впливу бойових засобів ураження (дронів-камікадзе), необхідно враховувати ряд додаткових факторів, а саме [4]: можливість повторних обстрілів сусідніх резервуарів з нафтопродуктами та місць дислокації сил і засобів пожежогасіння (ураження); можливість одночасного пошкодження та горіння декількох резервуарів, у тому числі розосереджених, або всього складу нафтопродуктів; можливість горіння струменів нафтопродуктів, які витікають під тиском із отворів після уражень резервуарів; затримка виїзду сил і засобів у зв'язку із обстрілами території складу нафтопродуктів; можливість тимчасового призупинення оперативних дій під час гасіння пожежі для відведення та укриття особового складу внаслідок загрози обстрілу; відсутність тиску в мережі протипожежного водопроводу через ураження електричних і водопровідних мереж, пошкодження насосного обладнання; можливе руйнування пожежних водойм і резервуарів із запасом води для пожежогасіння та місць зберігання запасу піноутворювача; забруднення території босприпасами, що не вибухнули та їх вибухонебезпечними уламками; можлива відсутність обслуговуючого персоналу на складах нафтопродуктів через загрозу обстрілу або їх укриття у захисних спорудах.

У роботі на основі проведеного аналізу, запропоновано підхід до оцінки ефективності застосування сил і засобів пожежогасіння (ураження) об'єктів, на озброєнні (озброєнні) якої знаходиться високотехнологічна пожежна техніка західного виробництва.

## ЛІТЕРАТУРА:

1. Статут дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж. Затверджено . URL:[zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0802-18#Text](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0802-18#Text)
2. Наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України "Про затвердження Рекомендацій щодо організації гасіння пожеж підрозділами МНС на промислових об'єктах підвищеної небезпеки з наявністю небезпечних хімічних речовин" від 22 вересня 2011 року N 1017, затверджено Наказом МНС України 22.09.2011 N 1017
3. А.А. Лісняк, В.В. Тригуб, Ю.М. Санчихін. Пожежна тактика. Навч. посібн. // А.А. Лісняк. URL:[dsns.gov.ua/upload/9/6/2/4/2017-4-25-zvit-osvita-i-nauka-7-pozezna-taktika.pdf](http://dsns.gov.ua/upload/9/6/2/4/2017-4-25-zvit-osvita-i-nauka-7-pozezna-taktika.pdf)
4. П.П. Ключ, В.Г. Палюх, А.С. Пустовой, Пожежна тактика. Підручник // П.П. Ключ. Харків. ГУ ДПО МВСУ, 2024. URL:[repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/1192/1/PT.pdf](http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/1192/1/PT.pdf)
5. Г.І. Єлагін, Є.О. Тищенко, А.Г. Алексєєв, В.М. Нуязін, А.О. Майборода. Підручник // Г.І. Єлагін. Виникнення і розвиток горіння і вибуху. Припинення горіння. – Черкаси 2020 – 444 с. URL:[repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/20728/1/%D0%92%D0%B8%D0%BD](http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/20728/1/%D0%92%D0%B8%D0%BD)
6. Н.А. Кибальна, І.Г. Маладика, О.М. Мирошник. Професійна підготовка особового складу в органах та підрозділах цивільного захисту. Навч. посібн. // Н.А. Кибальна. – Черкаси: видавець Третяков О. М., 2019. – 176 с.
7. В.М. Покалюк, Ю.Ю. Дендаренко, О.С. Куліца. Методичні вказівки для виконання курсової роботи з дисципліни "Пожежна тактика" для здобувачів вищої освіти, які навчаються за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 "Цивільна безпека" за спеціальністю 261 "Пожежна безпека" – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ, 2020. – 46 с. URL:[chipb.net.ua/media/distance/files/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0\\_%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf](http://chipb.net.ua/media/distance/files/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0_%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf)
8. Класифікація первинних засобів пожежогасіння URL:[ts.kiev.ua/klasifikaciya-pervynnyh-zasobiv-pozhezhogasinnya/](http://ts.kiev.ua/klasifikaciya-pervynnyh-zasobiv-pozhezhogasinnya/)
9. ВП 7-(01,02,04)11.01. Методичні рекомендації роботи штабного офіцера тактичної ланки. Управління бойової підготовки командування СВ ЗСУ спільно НАСВ ім. Гетьмана Петра Сагайдачного. К., 2019.
10. Методичні рекомендації щодо застосування військ (сил) (для врахування під час набуття спроможностей військами (силами) для виконання завдань за призначенням). Генеральний Штаб Збройних сил України. – К.: ГШ ЗСУ, 2019.
11. Абчук В.А., Матвійчук Ф.А. Довідник з дослідження операцій. URL:<https://violity.com/ua/114659156-dovidnik-z-doslidzhennya-operacij>
12. Кутковецький В.Я. Дослідження операцій: Навч. посібн. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2003. – 260 с. URL:[lib.chmnu.edu.ua/pdf/pidruchnuku/14/1.pdf](http://lib.chmnu.edu.ua/pdf/pidruchnuku/14/1.pdf)

## REFERENCES:

1. Charter of actions of management bodies and units of the Operational Rescue Service of Civil Protection during fire extinguishing. Approved by the Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine on April 26, 2018 №340.
2. Order of the Ministry of Emergency Situations of Ukraine "On Approval of Recommendations on the Organization of Fire Extinguishing by Units of the Ministry of Emergency Situations at Industrial Facilities of High Danger with the Presence of Hazardous Chemicals" N 1017, approved by the Order of the Ministry of Emergencies of Ukraine on 22.09.2011 №1017
3. A.A. Lisnyak, V.V. Trigub, Yu.M. Sanchikhin. Fire tactics. Tutorial.
4. P.P. Klyus, V.G. Palyukh, A.S. Pustovoy, Fire Tactics. Textbook // P.P. Klyus. Kharkiv. GU DPO MVSU, 2024
5. G.I. Yelagin, E.O. Tishchenko, A.G. Alekseev, V.M. Nuyanzin, A.O. Mayboroda. Textbook // G.I. Yelagin. The origin and development of combustion and explosion. Cessation of combustion. – Cherkasy, 2020 – 444 p.
6. N.A. Kybalna, I.G. Maladyka, O.M. Myroshnyk. Professional training of personnel in civil protection bodies and units. Teaching. posobn. N.A. Kibalna. – Cherkasy: publisher Tretyakov O. M., 2019. – 176 p.

7. V.M. Pokaliuk, Y.Y. Dendarenko, O.S. Kulitsa. Methodical instructions for the implementation of course work in the discipline "Fire Tactics" for applicants for higher education who study at the first (bachelor&apos;s) level of higher education in the field of knowledge 26 "Civil Security" in the specialty 261 "Fire Safety" – Cherkasy: CHIPB Heroes of Chernobyl NUZZU, 2020. – 46 p.

8. Classification of primary fire extinguishing means. [ts.kiev.ua/klasyfikaciya-pervynnyh-zasobiv-pozhezhogasinnya/](http://ts.kiev.ua/klasyfikaciya-pervynnyh-zasobiv-pozhezhogasinnya/)

9. MP 7-(01,02,04)11.01. Methodological recommendations for the work of a staff officer of the tactical level. Department of Combat Training of the Command of the Armed Forces of Ukraine together NASV them. Hetman Petro Sahaidachnyi. K.: 2019.

10. Methodological recommendations on the use of troops (forces) (to be taken into account when acquiring capabilities by troops (forces) to perform tasks for their intended purpose). General Staff of the Armed Forces of Ukraine. – Kyiv: GSH ZSU, 2019.

11. Abchuk V.A., Matviychuk F.A. Handbook of operations research. URL: <https://violity.com/ua/114659156-dovidnik-z-doslidzhennya-operacij>

12. Kutkovetskyi V.Y. Operations Research: Tutorial. – Mykolaiv: MSGU Publishing House. P. Mohyli, 2003. – 260 p.

**Ph.D. Zaitsev D.V., Ph.D. Kolcov R.Y., Ph.D. Melnyk Y.**

### **BASICS OF ORGANIZATION AND CONDUCT OF FIRE EXTINGUISHING AND ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF FIRE EXTINGUISHING FORCES AND MEANS (FIRE DAMAGE TO THE ENEMY)**

*The article provides the main stages of organizing and ensuring fire protection. The main stages include: ensuring round-the-clock duty of fire and rescue units at the facilities of the business entity; participation of fire and rescue units in conducting briefings, fire-technical minimums on fire safety; determination, together with the business entity, of the need for fire-fighting equipment, improvement and implementation of fire-fighting equipment; development of rapid response documents; organization and conduct of fire extinguishing; conducting practical classes, trainings and exercises on actions in case of fire; conducting a continuous analysis of the fire hazard of the business entity&apos;s facility and developing an action plan aimed at preventing the occurrence of fires.*

*It is determined that fire protection of business entities is carried out on the basis of an agreement concluded between the territorial body of the State Emergency Service and the business entity in accordance with the rules established by the Civil Code of Ukraine and the Commercial Code of Ukraine, other regulations on the specifics of individual objects of business entities and the Procedure for organizing and ensuring fire protection of enterprises, institutions, organizations and other objects on the basis of contracts.*

*To combat forest fires (enemy objects), the following tactical operations are used to extinguish (destroy) them: aerial reconnaissance (monitoring) of the fire (area of concentration), localization of the fire (encirclement) and its elimination (destruction).*

*The main tasks of interaction of aviation (UAV operators) with ground forces and means of extinguishing forest fires (fire damage to the enemy) are: organization and implementation of constant mutual assistance, communication and exchange of information between forces and control bodies of different purposes involved in the elimination of forest fires (conducting hostilities); carrying out preliminary calculations and determining the composition, number of units of interacting forces and means and their control points, material means that must be involved in extinguishing forest fires (combat); establishment of the procedure for the use of aerodromes (jump sites) during the implementation of these measures; coordination of joint actions of available forces and means, implementation of material and technical support of the forces involved in the process of extinguishing a forest fire (conducting hostilities).*

*The object of fire extinguishing in the article is an object of protection, which is characterized by the possibility of occurrence and development of fire, the object of fire damage is understood as a set of single, objects, the functioning of which is due to the performance of a common task. Under the group target, an enemy motorized rifle company occupying a stronghold was accepted.*

*The indicator of efficiency is taken as a mathematical expectation of the number of eliminated foci (hit or destroyed objects of the company post) of each type of damage to objects of each type. The*

*mathematical expectation of the number of localized fires (ignition fires, destroyed enemy objects) can be deterministic or random.*

*Keywords: combat capabilities, localized fires, source of ignition, destruction of enemy objects, mathematical expectation of the number; Efficiency indicator, calculation and reference documents, probability of damage, calculation methodology.*

