

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТАКТИЧНИХ СПОСОБІВ ЛІКВІДАЦІЇ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ ТА ЇХ ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Розглянуто наявні технічні засоби для гасіння лісових пожеж. Проведено аналіз сучасних методів і способів гасіння лісових пожеж, на підставі чого визначено основні напрямки дослідження проблеми підвищення ефективності дій пожежно-рятувальних підрозділів у процесі їх гасіння. Наведено найважливіші характеристики лісової пожежі, що визначають вибір методів і способів її гасіння. Встановлено, що для підвищення ефективності дій пожежно-рятувальних підрозділів у процесі гасіння лісових пожеж одним із перспективних напрямків є розроблення нових тактичних способів їх гасіння з використанням авіації (гелікоптерів).

Ключові слова: лісова пожежа, методи та способи гасіння лісової пожежі, технічні засоби для гасіння лісової пожежі.

Вступ. Згідно з [1, 2], тактика гасіння пожежі – це вибір методів, способів і засобів її ліквідації залежно від характеристики ділянок, охоплених нею, і умов, що існують у момент гасіння. Тактику гасіння лісових пожеж почали активно розробляти на початку 30-х років минулого сторіччя [3]. Однак, ще й на сьогодні ефективність роботи пожежно-рятувальних підрозділів при гасіння масштабних лісових пожеж становить 1-2% [4]. Невтішною є і статистика знищених пожежею площ лісових масивів та завданих збитків від них у державах Європи, Росії та й в Україні, зокрема, протягом останніх десяти років [5, 6].

Метою роботи є аналіз сучасного стану проблеми гасіння лісових пожеж (методів і способів гасіння лісових пожеж та технічних засобів, що використовуються при цьому) для визначення основних напрямів дослідження проблеми підвищення ефективності дій пожежно-рятувальних підрозділів у процесі гасіння лісових пожеж.

Виклад основного матеріалу. Розробленню практичних рекомендацій щодо тактичних прийомів гасіння лісових пожеж багато уваги приділяли такі вчені, як М.П. Курбатський [7], П.П. Серебреников і В.В. Матрьонинський [8], І.С. Мелехов [9], В.Г. Нестеров [10], І.М. Абдурагімов [4], Е.С. Арцибашев [11], Г.В. Рева [12], Ю.А. Абрамов [13], М.П. Червоний [14], Б.В. Болібрух і Р.В. Пархоменко [15] та інші.

За кордоном чималий обсяг наукових досліджень щодо перебігу лісових пожеж і методів їх гасіння проводиться в США, де працюють три спеціалізовані лабораторії, розташовані в штатах Джорджія, Каліфорнія та Монтана. Приоритетним напрямком їх досліджень є не "боротьба з лісовими пожежами", а "управління лісовими пожежами". Стратегія полягає у тому, що оскільки уникнути лісових пожеж неможливо, то необхідно зменшувати усіма можливими методами запаси лісових займистих матеріалів, щоб уникати поширення пожеж [3, 16]. Ці ідеї підтримувались і у працях І.С. Мелехова, М.О. Андрєєва та ін.

Світовим лідером у галузі використання та виробництва повітряного протипожежного обладнання є Канада. Відповідно й основним акцентом у стратегії боротьби канадських рятувальників з лісовими пожежами є охорона великих лісових територій від пожеж засобами авіації [17, 18]. Для цього ведуться успішні роботи з удосконалення наявного повітряного протипожежного обладнання та створення нових літальних апаратів для різних потреб і відповідної продуктивності.

Згідно з [1-3, 14, 15, 19], розрізняють два методи гасіння лісових пожеж – активний (прямий) і пасивний (непрямий), тобто попереджувальний. Активний метод передбачає різні дії рятувальних команд на крайку пожежі, спрямовані на безпосереднє її гасіння або створення біля неї загодовувальної смуги. Цей метод можна застосовувати тільки тоді, коли поблизу є достатній об'єм води або процес горіння на крайці є таким, що його можна захлистати або закидати ґрунтом.

Метод попередження передбачає зупинку лінії вогню на деякій відстані від крайки пожежі. Його застосування пов'язане з: потребою віддалення рятувальників від крайки пожежі

через її високу інтенсивність; потребою вибору кращого місця для створення загороджувальної або опорної смуги; можливістю скорочення довжини смуги і зменшення часу на її створення; можливістю використання наявних природних і штучних перешкод і т.п.

Процес гасіння будь-якої лісової пожежі поділяється на такі послідовно здійснювані стадії [1-3, 14, 20]: розвідку лісової пожежі; її локалізацію; догашування осередків горіння в середині згарища; охорону ділянки, пройденої пожежею від подальшого займання.

У процесі розвідки території, охопленої лісовою пожежею, визначають [1, 2]:

- вигляд і розміри лісової пожежі, рельєф місцевості, швидкість і напрям розповсюдження вогню, її очікуваний розвиток у процесі гасіння, ймовірність її розповсюдження до населених пунктів, об'єктів лісозаготівлі, торф'яних полів;
- ділянки, на яких ймовірний найбільш інтенсивний розвиток лісової пожежі (хвойний молодняк, безлисті ділянки лісу, пожежонебезпечні культури, нижні склади лісоматеріалів, торфорозробки і т. п.);
- наявність природних і штучних перешкод, що сприяють зупинці вогню: дороги і канали, просіки, річки і струмки, сирі яри і т. п.;
- можливість та шляхи під'їзду до крайки лісової пожежі з метою застосування механізованих засобів для її локалізації та гасіння;
- наявність та можливість використання природних вододжерел;
- місця створення опорних смуг для пуску зустрічного вогню.

На підставі даних, зібраних розвідкою, прогнозують: можливе проходження фронту лісової пожежі та її характер; визначають кількість необхідних сил та засобів для організації процесу гасіння; передбачають вирішальний напрямок дій, порядок сповіщення та доставки пожежно-рятувальних підрозділів на місце пожежі; встановлюють систему зв'язку на пожежі, шляхи та способи евакуації людей і тварин із небезпечних зон. На цій стадії приймають рішення щодо доцільності застосування способів, прийомів і засобів гасіння лісової пожежі, раціонального розподілу персоналу та техніки для швидкої локалізації пожежі.

Найскладнішою та найбільш трудомісткою є стадія локалізації лісової пожежі, на якій пожежно-рятувальні команди зупиняють розповсюдження вогню та створюють умови для її ліквідації. Для локалізації лісової пожежі ефективними є такі тактичні прийоми: оточення невеликих ділянок вогню; охоплення пожежі з фронту (якщо протягом однієї години неможливо здійснити її оточення); охоплення з флангів або з тилу. Ці прийоми можуть комбінуватися між собою та враховувати наявні на місцевості перешкоди.

Догашування джерел горіння всередині згарища лісової пожежі – це тривалий і небезпечний процес, який полягає в ліквідації залишків осередків вогню на пройденій пожежею площі після її локалізації. Догашування здійснюють по периметру згарища, поступово заглиблюючись до його центру. Найбільше уваги приділяють підвітряній частині згарища.

Остаточна ліквідація залишків осередків вогню, на всій території лісової пожежі відбувається тільки тоді, коли її площа не перевищує 5-10 га. При великих площах залишки вогню, ліквідовуються в смугі шириною 10-20 м, прилеглий до крайки пожежі. Залишки джерел вогню, як правило, засипаються землею, заливаються водою або розчинами хімікатів. Після повної ліквідації лісової пожежі виділяють охоронців для стеження за територією, пройденою пожежею, від подальшого можливого займання лісових матеріалів. Охорона ділянки лісової території, пройденої пожежею, полягає в її безперервному або періодичному огляді, знищенні прихованих джерел вогню, не виявлених при догашуванні. Тривалість процесу охорони визначається метеорологічними умовами.

Відомі на сьогодні способи гасіння лісових пожеж, переважно базуються на таких фізико-хімічних принципах [3, 20-22]: припинення доступу кисню до зони горіння; здійснення відриву полум'я від горючого матеріалу; охолодження зони горіння нижче за температуру займання лісового матеріалу; підвищення вологості лісового горючого матеріалу до межі, при якій процес горіння є неможливим.

Загалом способи гасіння лісових пожеж поділяють на наземні та повітряні. До **наземних** способів гасіння належать [1-3, 7, 8, 11, 12, 14, 19, 21-28]:

- захльостування крайки лісової пожежі (гіллям, хлопавками або іншими підручними засобами – мішковиною, прогумованою тканиною і т.п., прикріпленими до довгої палиці). Застосовується для припинення процесу просування крайки рухливої лісової пожежі слабкої або середньої сили на легких слабо задернених ґрунтах;
- засипання крайки лісової пожежі ґрунтом за допомогою лопат, ґрунтометів, смугоздирачів. Застосовують на слабо задернених легких піщаних і супіщаних ґрунтах, коли захльостування крайки пожежі малоефективне, а швидке прокладання загороджувальних смуг є неможливим;
- гасіння крайки лісової пожежі водою або розчинами хімічних вогнегасних речовин, виконується із застосуванням ранцевих вогнегасників, пожежних автомобілів зі стандартним обладнанням. Застосовується для припинення процесу просування крайки верхової та рухливої низової пожежі високої та середньої інтенсивності. Цей спосіб є малоефективним через значну потребу вогнегасної речовини та зазвичай складність її доставки до осередків вогню. Ефективність використання води при гасінні лісових пожеж менша 1 %. Інші 98-99 % води, затраченої при гасінні лісової пожежі, стікає з поверхні, що горить, практично не беручи участі в механізмі її охолодження [4];
- відпал виконується вогнеметами із застосуванням повітронадуву залежно від виду пожежі, швидкості вітру, рельєфу місцевості та складу лісового горючого матеріалу. Для пришвидшення процесу випалювання використовують різні способи: ступінчастим або випереджальним вогнем; гребінкою; плямистим випалюванням. Це спосіб є ефективнішим при гасінні верхових і низових лісових пожеж високої та середньої інтенсивності, однак потребує наявності відповідного обладнання та сприятливих погодних умов – напрямку та швидкості вітру;
- створення протипожежних смуг та каналів за допомогою дорожньої землерийної техніки, які перешкоджають розповсюдженню вогню. Цей спосіб також часто застосовують при здійсненні відпалу, а також для надійної локалізації зупиненої пожежі;
- застосування вибухових речовин і засобів піротехніки для створення протипожежних смуг і каналів здійснюється там, де неможливо застосовувати важкі землерийні машини або неефективні легкі механізми. Найпоширенішими є два способи створення загороджувальних і мінералізованих смуг з використанням вибухової речовини (як правило, амоніту, або тротилу, гексогену, пластиду й ін.): шланговий і шпуровий. Залежно від умов, у яких проводяться роботи, заряди підривають вогняним або електричним способом;
- застосування направлених вибухів здійснюється для засипання крайки пожежі землею з використанням енергії ударних вибухових хвиль та безпосереднього збивання полум'я. Для підвищення ефективності вибуху інколи використовують спеціальні відбивачі ударної хвилі, проте це вимагає складних технічних засобів.

Потрібно відзначити, що створення протипожежних перешкод, використання піротехнічних речовин та направлених вибухів вимагають: значного часу на підготовчі роботи; наявності відповідної техніки та засобів їх транспортування; спеціально підготовленого персоналу та значних матеріальних витрат.

Повітряні способи гасіння лісових пожеж [1-3, 7, 8, 11, 14, 19, 21-26, 29] полягають у використанні:

- авіації: літаків-танкерів з запасом вогнегасної речовини; гелікоптерів для підіймання над поверхнею лісу пристроїв подачі вогнегасної речовини, які забезпечують швидке її постачання безпосередньо до джерел вогню. Часто використання авіації є взагалі неможливим через погіршення метеорологічних умов та перебігу лісової пожежі – задимленості, конвективних потоків повітря, які можуть призвести до аварії літальних апаратів. Зазвичай використання авіації потребує значних матеріальних витрат. Окрім

цього, на сьогодні немає спеціально розробленої тактики подачі води (вогнегасної речовини) в осередок пожежі авіацією з її регульованою витратою і інтенсивністю;

- метеорологічних засобів, які забезпечують штучне викликання опадів з хмар над місцем лісової пожежі – ефективний, проте дорогий спосіб гасіння. Потребує відповідної хмарності та використання літальних апаратів для розбризкування специфічних дорожих речовин, які викликають появу короткочасних опадів.

На даний час команди лісових пожежних станцій та рятувальні підрозділи МНС для гасіння лісових пожеж використовують такі технічні засоби [7, 15, 30, 31, 32]:

- машини для прокладання загороджувальних мінералізованих смуг;
- ручне знаряддя для прокладання каналів;
- ґрунтообробні знаряддя для прокладання загороджувальних і опорних мінералізованих смуг;
- машини для підготовки шпурів (мотобур МБ-1) при вибуховому способі прокладання загороджувальних, опорних смуг і каналів;
- самохідні машини та спеціальні лісопожежні агрегати – пожежні автоцистерни АЦЛ-3/80(66)147, АЦЛ-3(66)147-01, АЦЛ-3(66)147, АЦ-1,6-10(66)ПМ-554, АЦ-1,6-40(33081); АЦ-1,6-10(66)ПМ-554; автомобілі пожежні лісові АПЛ-10(66)265, АПЛ-40(131)266, АПЛ-40(531320)266.02; лісопатрульні пожежні автомобілі АЛП-0,25-0,3(3909)804, АЛП-0,5-0,5(3909)804, АЛП-10(66)-221; автомобіль насосно-рукавний (лісовий) АНР(л)-20-330; гусенична пожежна машина ГПМ-54; лісові протипожежні всюдиходи ВПЛ-149, ВПЛ-149А, ВПЛ-6; лісопожежне модульне обладнання ЛМО; трактори лісопожежні ТЛП-55, ТЛП-4М;
- причіпні та переносні мотопомпи МП-600, МП-800Б, ММ-7/100, МП-1200, МП-160, ММ-27/100; пожежний насос навісний шестерневий, пересувні насосні установки (ПНУ);
- авіація – гелікоптери МІ-8МТ (МІ-8П), МІ-6П; спеціалізовані літаки АН-2П, АН-26П, АН-32П, Бе-12П;
- лісопожежні м'які ємності для доставки води РДВ-100, РДВ-12, РДВ-30, РДВ-1500, П-1,00; водозливний пристрій ВЗП;
- ранцеві вогнегасники-обприскувачі РЛО-М, ОРМ-1, ОРХ-3, РООП-4, ОР;
- торф'яні стволи ТС-1, ТС-2;
- устаткування для запалювання надґрунтового покриву при пуску відпалу – запалювальні апарати ЗА-1МБ ЗА-ФКТ, ЗА-ФК, АЕ),
- устаткування – рукави пожежні напірні, всмоктувальні рукави, сітки, з'єднувальні головки всмоктувальні та напірні, гідроелеватор Г-600, розгалужувачі пожежні, ручні пожежні стволи РС-50, РС-70, РСК-50);
- лопати, граблі, мотики, підручні засоби і ін.

Висновки. При виборі методів і способів гасіння лісової пожежі насамперед враховується характер лісу, наявність природних і штучних перешкод, що сприяють зупинці вогню, та особливості самої пожежі.

Успіх боротьби з масштабними лісовими пожежами безпосередньо залежить від правильної її організації, планування та тактики застосування наявних сил і засобів, тобто від дій керівника гасіння лісової пожежі.

Аналіз наявних технічних засобів, що використовуються для гасіння лісових пожеж свідчить про те, що це проблема не настільки технічна, як організаційна.

Застосування таких способів гасіння крайки лісової пожежі, як захльостування, засипання – є малоефективним. Водночас нові тактичні способи гасіння лісових пожеж, що базуються на використанні гелікоптерів, застосуванні вибухових речовин і засобів піротехніки значно підвищують ефективність процесу гасіння лісових пожеж, однак вони потребують значних матеріальних витрат.

Необхідно розробляти нові тактичні способи гасіння лісових пожеж з використанням авіації, які давали б змогу охолоджувати деревину до температури нижче за температуру початку піролізу, зменшували витрати вогнегасної речовини та забезпечували відповідну інтенсивність її подачі в осередок горіння.

Список літератури:

1. Терещев В.В. Противопожарная защита и тушение пожаров (леса, торфа, лесосклады). – Кн. 6. / В.В. Терещев, Н.С. Артемьев, В.А. Грачев, О.Ю. Сабинин. – М., 2006. – 294 с.
2. Кимстач Н.Ф. Пожарная тактика. / Н.Ф. Кимстач, П.П. Девлишев, Н.М. Евтюшкин. – М. : Стройиздат, 1984. – 590 с.
3. Свириденко В.Є. Лісова пірологія / В.Є. Свириденко, О.Г. Бабіч, А.Й. Швиденко. – К. : Агропромвидав України, 1999. – 172 с.
4. Абдурегимов И.М. Проблема тушения крупных лесных пожаров (и крупномасштабных пожаров твердых горючих материалов в зданиях) / И.М. Абдурегимов // Пожарное дело. [Электронный ресурс]. – Доступный з http://www.pozhdelo.ru/index.php?option=com_content&view=article&id
5. Офіційна сторінка МНС України. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.mns.gov.ua/content>
6. Офіційна сторінка National Interagency Fire Center (США). [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.nifc.gov>
7. Курбатский Н.П. Техника и тактика тушения лесных пожаров / Н.П. Курбатский. – М. : Изд-во "Гослесбумиздат", 1962. – 154 с.
8. Серебренников П.П. Лесные пожары и борьба с ними / П.П. Серебренников, В.В. Матренинский. – Л. : Гослестехиздат, 1937. – 182 с.
9. Нестеров В.Г. Пожарная охрана леса / В.Г. Нестеров. – М. : Гослестехиздат, 1945. – 54 с.
10. Мелехов И.С. Природа леса и лесные пожары / И.С. Мелехов. – Архангельск : Изд-во АЛТИ, 1947. – 126 с.
11. Арцыбашев Е.С. Лесные пожары и борьба с ними / Е.С. Арцыбашев // Сборник научных трудов. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1974. – 119 с.
12. Рева Г.В. Метод розрахунку циліндричних відбивачів вибухових хвиль для гасіння лісових пожеж : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.01.01/ ДДТУ. – Донецьк, 2000. – 21 с.
13. Абрамов Ю.А. Вероятностная модель распространения и тушения лесного пожара / Ю.А. Абрамов, А.Е. Басманов, А.А. Тарасенко // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков : Изд-во "Фолио". – 2003. – Вып. 13. – С. 3-11.
14. Червоный М.Г. Охрана лесов / М.Г. Червоный. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1981. – 240 с.
15. Болібрех Б.В. Рекомендації щодо гасіння лісових та торф'яних пожеж. / Б.В. Болібрех, Р.В. Пархоменко // – Київ, 2007. – 53 с.
16. Kathleen A. Seyedbagheri. Idaho Forestry Best Management Practices / A. Kathleen // Compilation of Research on Their Effectiveness, 1996. – 89 с.
17. Canadian Forest Fire Danger Rating System (CFFDRS). [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://fire.ak.blm.gov/content/weather/2008%20CFFDRS%20Weather%20Guide.pdf>
18. Fire Fighting in Canada. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.firefightingincanada.com/content/view/1342/213>
19. Повзик Я.С. Пожарная тактика / Я.С. Повзик. – М.: ЗАО Спецтехника. 1999. – 416 с.
20. Мелехов И.С. Лесная пирология и ее задачи / И.С. Мелехов // Современные проблемы охраны лесов от пожаров и борьбы с ними. – М. : Изд-во "Лесн. пром-ть", 1965. – С. 5–25.
21. Ефименко В. М. Лесная пирология: практическое пособие / В.М. Ефименко. – Гомель: УО ГГУ им. Ф. Скорины, 2009. – 92 с.
22. Рихтер И.Э. Лесная пирология с основами радиэкологии: учебн. пособие / И.Э. Рихтер. – Мн. : Изд-во БГТУ, 1996. – 290 с.
23. Гиряев Д.М. Как уберечь лес от пожара / Д.М. Гиряев. – М. : Агропромиздат, 1989. – 285 с.
24. Гришин А.М. Математические модели лесных пожаров и новые способы борьбы с ними / А.М. Гришин. – Новосибирск : Изд-во "Наука" (СО РАН), 1992. – 408 с.

25. Зинов Г.И. Охрана лесов от пожаров / Г.И. Зинов. – М. : Россельхозиздат, 1980. – 160 с.
26. Клюс П.П. Пожежна тактика / П.П. Клюс и др. – Харків : Вид-во "Основа", 1989. – 592 с.
27. Зельдович Я.Б. Математическая теория горения и взрыва / Я.Б. Зельдович, Г.Н. Барнблатт, В.Б. Либрович, Г.И. Махвиладзе. – М. : Изд-во "Наука", 1980. – 478 с.
28. Рева Г.В. Гасіння верхових лісових пожеж ударними хвилями направлених вибухів / Г.В. Рева // Пожежна безпека. – Черкаси : ЧПБ МВС України. – 1999. – Ч. 1. – С. 3–6.
29. Валендик Э.Н. Борьба с крупными лесными пожарами / Э.Н. Валендик. – Новосибирск : Изд-во "Наука", СО АН СССР, 1990. – 193 с.
30. Говаленков С.В. Анализ применения сил и средств при тушении лесных пожаров / С.В. Говаленков, А.Н. Дыгало, Л.А. Тимофеева // Проблемы пожарной безопасности. – Спец. выпуск. – Харьков : Изд-во "Фолио". – 2000. – С. 61–64.
31. Правила пожежної безпеки в лісах України // Наказ Держлісгоспу України № 278 від 27.12.2004 р.
32. Кузик А.Д. Ефективність використання лісових пожежних автомобілів / А.Д. Кузик, В.В. Попович // Пожежна безпека: Зб. наук. праць. – ЛДУ БЖД, УкрНДІПБ МНС України, 2010. – № 16. – С. 18-24.
33. Сичевський М.І. Інженерна та спеціальна техніка МНС України: навчальний посібник / М.І.Сичевський, А.Г.Ренкас. – Львів: 2007. – 232 с.

О.А. Смотр, (Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности)

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТАКТИЧЕСКИХ СПОСОБОВ ЛИКВИДАЦИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ И ИХ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Рассмотрены имеющиеся технические средства для тушения лесных пожаров. Проведен анализ современных методов и способов тушения лесных пожаров, на основании чего определены основные направления исследования проблемы повышения эффективности действий пожарно-спасательных подразделений в процессе их тушения. Приведены важнейшие характеристики лесного пожара, которые определяют выбор методов и способов его тушения. Установлено, что для повышения эффективности действий пожарно-спасательных подразделений в процессе тушения лесных пожаров одним из перспективных направлений есть разработка новых тактических способов тушения лесных пожаров с использованием авиации (геликоптеров).

Ключевые слова: лесной пожар, методы и способы тушения лесного пожара, технические средства для тушения лесного пожара

О.О. Smotr (Lviv State University of Vital Activity Safety)

THE ANALYSIS OF MODERN TACTICAL METHODS FOR FOREST FIRES LIQUIDATION AND THEIR TECHNICAL PROVIDING

The article deals with the available technical means for forest fires extinguishing. Modern forest fires extinguishing methods and ways were analyzed. Therefore, there were defined basic investigation trends concerning the problem of increasing the efficiency of fire rescue subunits during the process of their extinguishing. The most important characteristics of forest fire that define the choice of methods and ways of its extinguishing were suggested. It is reported that one of the most perspective trends for increasing the efficiency of fire rescue subunits during the process of forest fires extinguishing is development of new tactic ways of forest fires extinguishing with the use of aviation (helicopters).

Key words: forest fire, methods and ways of forest fire extinguishing, technical measures of forest fire extinguishing