

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра лісівництва

ГЕРБУТ Ф.Ф.

«ЛІСОВА ПРОЛОГІЯ»

*Навчальний посібник
(курс лекцій для студентів)*

Ужгород – 2015

УДК 632.187 (076)

ББК П 343 я 73-2

Г-37

Курс лекцій з предмету «Лісова пірологія»

Навчальний посібник для студентів лісівничих спеціальностей університетів різних рівнів підготовки: бакалаврів, спеціалістів та магістрів напрямку 6.090.103 – «Лісове і садово-паркове господарство». Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2015. – 100 с.

Даний навчальний посібник укладено як допоміжний до основних навчальних посібників по предмету «Лісової пірології», в який включені всі основні питання та визначення програми предмету, що стануть в пригоді для студентів при виконанні практичних та теоретичних питань з лісової пірології. Запропонований посібник дає студентам, які вивчають курс «Лісової пірології» отримати необхідну суму знань для практичної роботи в лісовій галузі, а також може бути корисним для працівників виробництва.

Рецензенти:

Плугатар Ю.В. – заступник директора з науково – виробничих питань Нікітського ботанічного саду – ННЦ НААН України, доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник.

Бродович Р.І. – кандидат с.-г. наук, с.н.с. чл.- кор. ЛАНУ УкрНДІгірліс

Дорохова О.І. – комп'ютерна верстка

*Рекомендовано до друку Вченою радою ДВНЗ «УжНУ»,
протокол № 4 від 28.04.2015 р.*

ISBN 978-966-2095-93-7

© Ф.Ф. Гербут, 2015

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	4
Розділ 1. Лісова пірологія – спеціальна наука про лісові пожежі.....	5
Розділ 2. Сутність процесів горіння в лісі	11
Розділ 3. Природа лісових пожеж.....	18
Розділ 4. Небезпека виникнення лісових пожеж в залежності від природи лісу	24
Розділ 5. Вплив погодних та середовищ них факторів на характер лісових пожеж	29
Розділ 6. Наслідки лісових пожеж.....	34
Розділ 7. Методи і засоби прогнозування та визначення пожежної загрози в лісі	40
Розділ 8. Протипожежна профілактика в лісі.....	46
Розділ 9. Виявлення лісових пожеж	53
Розділ 10. Способи гасіння лісових пожеж	57
Розділ 11. Хімічні засоби та техніка, які використовуються при гасінні лісових пожеж	61
Розділ 12. Способи гасіння лісової пожежі при допомозі вогню, з повітря та підземної пожежі	65
Розділ 13. Лісопожежна стратегія і тактика	71
Розділ 14. Методи боротьби з великими пожежами та пожежами в гірській місцевості. Охорона праці і техніка безпеки при гасінні лісових пожеж.....	74
Розділ 15. Облік і статистика лісових пожеж та порядок визначення збитків, заподіяних ними	77
Розділ 16. Організація та планування боротьби з лісовими пожежами в господарствах	82
Використані джерела	85

Ліс – одна з головних природних екосистем, здатних ефективно впливати на оточуюче середовище, створювати надзвичайні рекреаційні умови для життя людей, виконувати величезні захисні функції, бути джерелом цінних продуктів і відновлювальних сировинних ресурсів. Потреби в корисних властивостях лісу та вплив людської діяльності на лісові екосистеми постійно зростають і негативно впливають на його життя. Одним із руйнівних факторів, який протягом постійного існування лісів на планеті, суттєво впливає на його природу, наносить величезних матеріальних і моральних збитків – є лісові пожежі. В результаті шкідливої дії вогню в лісах планети погіршився їх склад, зменшились популяції великої кількості флори і фауни.

Не дивлячись на суттєві досягнення прогресу в питанні захисту лісів від пожеж, кількість їх не зменшується. Основним фактором виникнення лісових пожеж на 92% є вина людей, решта – природні фактори.

Україна рахується однією з малолісних держав Європи, але також постійно страждає від дії вогню. Так, по даних МНС за 2010 рік – 99,5% всіх пожеж були спричинені людьми.

Щорічні значні матеріальні і моральні втрати, зобов'язують працівників галузі, науковців та всю громадськість, більш глибоко відноситись до вирішення цієї проблеми, покращувати організацію і забезпеченість служби захисту лісів, підвищувати дієвість пропагандистських заходів серед населення, постійно вдосконалювати наукову забезпеченість господарства новими стратегічними та матеріальними засобами, прогнозуванням і ліквідації лісових пожеж. Завданням курсу «Лісової пірології» при підготовці фахівців лісової галузі є надання необхідної суми фахових знань по захисту лісу від лісових пожеж.

Курс лекцій підготовлено з урахуванням сучасного рівня знань по захисту лісів від пожеж на основі спеціальних посібників та публікацій – в першу чергу – «Лісової пірології» – М.М.Горшеніна, М.О.Диченкова, А.Й.Швиденка (Видав. При Львівському держуніверситеті «Вища школа», Львів, 1981 р.) та «Лісової пірології» – В.Є.Свириденка, О.І.Бабича, А.Й.Швиденка (Агропромвидав. України, Київ, 1999 р.), а також ряду інших авторів, які внесли суттєвий внесок в розвиток лісової пірології. Список використаних джерел наведено в кінці підручника.

- § 1. Ліс – основний предмет вивчення та захисту його від лісових пожеж
- § 2. Лісові пожежі – трагедія лісу та надзвичайні втрати людства
- § 3. Причини виникнення лісових пожеж та заходи боротьби з ними
- § 4. Загальні вимоги до працівників лісової галузі із знань лісової пірології та структура протипожежної охорони лісів України

Україна надзвичайно обдарована природою, майже 4500 видів вищих рослин ростуть на її теренах. З півночі на південь розкинулись цікаві природні ландшафти – Поліська болотяно-низинна зона, яка поступово переходить в лісостепову з плавним переходом в степову і так тягнеться аж до берегів Чорного та Азовського морів.

Не менш цікавою є територія зі сходу на захід. Вона розпочинається зі степу та байраків, які поступово переходять в зону лісів Поділля і закінчується Зеленими Карпатами. Найчарівнішою природною складовою – вінцем її є ліси.

Ліс своєю горизонтально-вертикальною будовою займає величезний просторовий об'єм. По середніх підрахунках, він складає близько 216,0 тис. кубічних кілометрів. Такий гігантський природний комплекс суттєво впливає на формування клімату і життя людей в цілому. Ліс – це колицка людства. Він постійно працює на людей. Існування суспільства повністю залежить від хлоропластів зелених рослин, які синтезують органічні речовини з допомогою сонця.

З весни до пізньої осені, а в тропіках та субтропіках – протягом року, незмінна кількість рослин безмежного «зеленого океану» за допомогою зеленого пігменту – хлорофілу засвоюють з повітря вуглекислий газ, а воду з ґрунту, перетворюючи їх на крохмаль, цукор і інші складні органічні речовини та кисень, без якого життя неможливе. Крохмаль рослини використовують для свого розвитку. Крім цього, утворюється целюлоза, з волокон якої рослини будують свій організм, постійно відтворюючи і збільшуючи органічну масу на землі.

Листок рослин – це єдина на земній кулі досконала хімічна природна лабораторія, в якій за допомогою сонячної енергії, молекул вуглекислого газу і води йде перетворення цих складових в цукристі та інші органічні речовини, виділяючи при цьому молекулярний кисень. За допомогою фотосинтезу щороку створюється 100 млрд. тон органічних речовин, в яких акумулюється 450×10^{15} ккал енергії сонячної радіації. Це при тому, що к.к.д використання сонячної енергії становить в середньому близько 1%.

Один гектар лісу в республіці за рік утворює в середньому 6,0 тон деревини і 14 тон зелених листків, що дає близько 46 млн. ккал.

Абсолютно точно відомо, що для продукування однієї тони деревини, рослини мають поглинути з атмосфери 1,8 тони вуглекислого газу, виділяючи при цьому 1,2 тони молекулярного кисню. Для своєї життєдіяльності кожна доросла людина споживає 400 кг кисню щороку. Природною фабрикою кисню для людини на один рік є 0,1-0,15 га лісу. Міжнародна норма на одну людину складає 20 м² зелених насаджень

Дослідженнями останніх десятиріч визначено, що більше 60% кисню в атмосферу поступає із рослинного поясу землі і його головного складового – лісу. Крім того, лісами продукується 67% біомаси суші землі.

І це не єдина функція лісу. Складова її найбільш відомого продукту – деревини, по визначенню світового лісового конгресу, складає лише одну четверту (25%) від його загальної корисної дії, решта (75%) це, так звані, невагомні корисні властивості лісу, про які добре знаємо, але ще не навчилися, в повній мірі, визначити їх «числом і мірою» і задіяти в економічних показниках суспільства.

По даних ФАО ООН лісопокрита площа світу дорівнює 4,4 млрд. га, що становить близько 20% суші планети, або 10% земної кулі. Лісистість на різних материках світу дуже нерівномірна, так: Південної Америки – 23%, Північної Америки – 14%, Африки – 19%, Азії – 15%, Європи – 6%, Океанії – 3%, а середньорічний об'єм заготовки деревини складає 2,5 млрд. м³, або 3,5 млрд. м³ загальної маси.

Лісистість України одна з найменших у Європі – 15,7% (10,8 млн. га), лісистість Закарпаття – 50,8% (696 тис. га) з загальним запасом деревини – 207,5 млн. м³ і середньорічним приростом – 5 м³/га, що дорівнює 3,5 млн. м³ щорічно. Середній запас деревини на одному га становить 340 м³.

Крім неозцінюваної природо захисної функції ліси мають надзвичайно величезну складову господарського комплексу кожної держави, на території якої вони ростуть.

Ліс, це надзвичайно досконалий природний комплекс співжиття тваринного і рослинного світу, але життя кожної окремої складової його, неможливо уявити окремо. Протягом мільйонів років, ліс виробив правила свого існування і здатний захистити себе від любых стихійних явищ, але не може вистояти від людської безгосподарності і шаленого техногенного тиску спричиненого людиною в ім'я свого прогресу.

Для того, щоб використовувати дари лісу для свого життя, вміло ним користуватися, люди вивчали життя лісу, оберігали від шкідливого впливу на його розвиток. Так, протягом століть було накопичено величезну суму практичних і теоретичних знань про життя лісу, ці знання стали основою виникнення спеціальної науки – вчення про ліс.

Ліси стали невід'ємною складовою економічного розвитку людини, тому потрібно було виробити правила вмілого і постійного користування лісом, навчитися захищати його. Але, найстрашнішою шкоди лісам завдавали пожежі. Які виникають на 90% по вині людей, а решта пожеж в лісі

спричиняються стихійними явищами – запалюванням грозовими розрядами – блискавками, та від самозаймання, яке спричинилося біорозкладом органіки і від фокусування сонячних променів від води або іншого.

Пожежі – постійний злий супутник лісу протягом його життя. Лісові пожежі відіграють надзвичайно важливе значення в житті лісу, вони негативно діють на відновлення його, впливають на зміну породного складу і формування типів лісу, змінюють продуктивність і якісний склад його, наносять значних економічних втрат господарській діяльності людей.

Лісові пожежі можуть повністю знищувати цілі масиви лісів, цілі популяції рослин і тварин, змінювати склад ґрунтів і клімат цілих регіонів.

Лісові пожежі, так як і сам предмет горіння – ліс, дуже складне стихійне явище. Вони завдають величезної шкоди суспільству, яку чітко можна розкласти на дві складові – суто матеріальну, куди входять деревина, будівлі та інші складові, які піддаються обліку. Друга частина втрат - суспільно-економічна, яка по своєму значенню не менша ніж перша, але, на жаль, наукою ще не розроблено методики їх оцінки «числом і мірою». Це погіршення атракторності та екологічної складової.

Літопис сумної багатоголової статистики свідчить про систематичний характер впливу лісових пожеж на породний склад лісів, на екологічну ситуацію довкілля. Звернемося до документальних фактів, які лише частково висвітлюють трагічну ситуацію. По наведених даних (посіб. «Лісова пірологія», 1999 р.) перші задокументовані факти лісових пожеж відносяться ще до часів, коли лісом, окрім користування, ніхто не займався – 994, 1042, 1092, 1124, 1145, 1161, 1198, 1223, 1298 рр. «Сильно ліси горіли і було багато диму» відмічено в пізніших літописах – XIV – XVII. Вогонь нищив не тільки ліси, а й населені пункти, гинули люди, протягом майже двох століть, починаючи з 1508 до 1696 рр. З розвитком суспільних відносин і частих війн, сумна статистика мала стійку тенденцію до росту кількості великих лісових пожеж, так за XI – XVI ст.. їх кількість повторювалась через 12-13 років, а в XVII-XIX ст.. через 5-6 років. Ця статистика має під собою іншу складову – більш досконалим обліком пожеж.

Про досконалість обліків вже в XX ст.. говорить той факт, що в США лише в 1950 році офіційно зареєстровано 208,4 тис. лісових пожеж різного ступеню, що відбулись на площі 6,3 млн. га (посіб. «Лісова пірологія», видав. при Львівському ДУ об'єднання «Вища школа», Львів, 1981 г.). Автори повідомляють про катастрофічну пожежу в парку секвойї в 1975 році, на боротьбу з якою було підключено 1800 пожежників. Їм вдалося локалізувати вогонь на площі 6,0 тис. га, втрати від пожежі склали 2 млн. доларів. Але, на восьмий день пожежа розбушувалась з новою силою, тому на її ліквідацію було задіяно ще 14 пожежних бригад. Величезних втрат від лісових пожеж щорічно зазнають лісам Канади, Південної Америки, Євразії, Австралії.

Кількість пожеж обліковувалась тисячами, з багатомільйонними втратами, а найстрашніше – це відмічена загибель людей. Так, в провінції Вікторія в Австралії в 1939 році, загинула 71 людина. Ця сумна статистика

повторюється і в наш час, коли людством вироблені дуже ефективні засоби боротьби з лісовими пожежами, в Китаї пожежа забрала життя 191 людини в 1987 р.

Величезні лісові простори Росії багато разів спустошувались лісовими пожежами, нажалі там гинули люди.

Звернемо увагу на Україну, де лісистість території є низькою, що позначається на статистиці пожеж. Останніми роками в Україні щорічно фіксувалось 1,9-6,4 тис. лісових пожеж, які охопили площу 1,6-13,8 тис. га. Статистика їх наведена, згідно матеріалів ЗМІ в обласній газеті «РІО» від 28.08.2010 р. Київ, 1999 р. в таблиці 1.

Таблиця 1.

Статистика лісових пожеж в Україні
(дані МНС)

Рік	Кількість пожеж	Площа пожеж, га
2000	3696	1618
2001	3116	3710
2002	6383	4983
2003	4527	2833
2004	1876	595
2005	4223	2325
2006	3842	4287
2007	6100	13787
2008	3316	4521
2009	4300	4500
2010 (на 6.08)	1355	626

По даних таблиці чітко прослідковується, що по Україні утримується тенденція до постійного зростання кількості лісових пожеж. За останнє десятиріччя (2000-2010рр.) загальна кількість лісових пожеж зафіксована в сумі 41942 штук на загальній площі 43169 га. Найбільша лісова пожежа в останні роки, була в лісах Херсонщини, яка знищила унікальні, штучні ліси, створені з величезними зусиллями, на площі 6,4 тис. га.

Лісова пірологія - самостійною наукою стала в 1978 році. Раніше, питаннями захисту лісу від пожеж займалася наука - загальне лісоводство - де вперше, захист лісу від пожеж окремим розділом, введено в 1954 р. В.П.Нестеровим.

Враховуючи сумне трагічне минуле лісу від лісових пожеж життя вимагало глибоких специфічних наукових розробок і пошуків надійних шляхів захисту лісів від пожеж, розробки оптимальної структури державної служби захисту і нових знарядь і техніки.

Термін «пірологія» в переводі з грецької мови означає науку по вогню (pur - вогонь, logos - вчення).

Найбільш вдалим визначення науки - лісовій пірології дав акад. І.С.Мелехов: «Лісова пірологія - наука про природу лісових пожеж та

чисельні зміни в лісі, які викликані ними; вона розробляє методи боротьби з лісовими пожежами, визначає шляхи, можливості використання позитивної ролі вогню в лісовому господарстві».

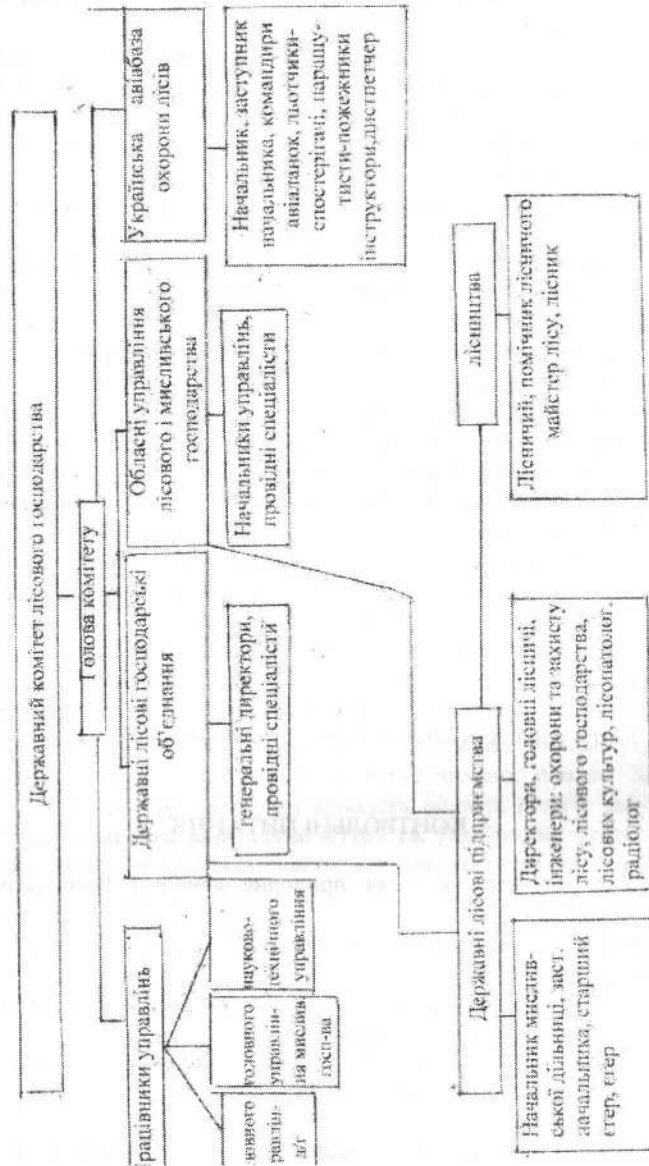
Завданням науки - лісовій пірології, є формування загальної стратегії відношення держави і суспільства до захисту лісів від вогню і розумного використання його ролі в житті лісу, розробки оптимальної і ефективної служби захисту лісів і боротьби з лісовими пожежами, здійснювати постійний науковий пошук ефективних шляхів боротьби з вогнем у лісі та поглиблення знань про природу лісових пожеж, розробки нових і ефективних засобів гасіння пожеж та нових технологій використання їх.

В розвиток науки - лісовій пірології, внесли величезний вклад наступні вчені: І.С.Мелехов, В.Г.Нестеров, М.О.Ткаченко, Л.І.Яшнов, І.М.Ожогов, М.В.Ситнов, П.П.Серебряников, В.В.Матрьонинський, М.П.Курбатський, Є.С.Арцибашев, В.Г.Самойлович, М.Г.Червоний, Г.А.Амосов, Д.М.Гіряев, М.Д.Софронов, І.В.Овсяников та інші. Великою заслугою групи вчених-лісоводів - Горшеніна М.М., М.О.Діченкова, А.Й.Швиденка, В.Є.Свириденка, О.Г.Бабича, є видання учбових посібників для студентів, які вивчають лісову справу - Лісова пірологія, Львів, 1981 р. і Київ, 1999 р.

Програмою підготовки спеціалістів лісового і садово-паркового господарства передбачено, отримання системи знань про лісові пожежі, стратегію і тактику запобігання виникненню лісових пожеж, основ організації по їх ліквідації. Спеціалісти вказаного профілю мають знати історію про природу і наслідки викликані лісовими пожежами, отримати фахові знання і вміння планувати роботи та запобігання виникненню лісових пожеж, вміння практично виконувати завдання по цьому напрямку, робити оцінку втрат від вогню в лісі, володіти засобами по попередженню лісових пожеж і вміння ліквідувати пожежу з застосуванням нових способів і засобів.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Охарактеризуйте ліс - як природне явище і його роль в житті суспільства
2. Наведіть сумну статистику трагедії лісу, викликану лісовими пожежами
3. Дайте визначення лісовій пірології - як науки по охороні лісу від вогню і наведіть історію її розвитку
4. Які завдання лісовій пірології та її роль в лісовому господарстві
5. Що мають знати фахівці лісового господарства по програмі вивчення лісовій пірології
6. Наведіть і дайте коротку характеристику структури лісової охорони України



РОЗДІЛ 2. СУТНІСТЬ ПРОЦЕСІВ ГОРІННЯ В ЛІСІ

- § 1. Загальна сутність горіння і його види
- § 2. Процес горіння в лісі
- § 3. Характеристика лісових горючих матеріалів та поділ їх на групи
- § 4. Теплотворна здатність горючих матеріалів в лісі

Користуватися вогнем люди навчилися ще на початку свого розвитку, тільки завдячуючи цьому, людина стала людиною. Вогонь дав людині тепло, кращу їжу, став грізною зброєю в боротьбі за існування. Переоцінити значення вогню в розвитку цивілізації неможливо. Згідно грецького міфу – Прометей подарував людям вогонь, за що був покараний суворим Зевсом – прикутий до скелі в горах Кавказу. Щоранку орел викльовував його печінку. Дуже зворушливо це описано в поемі «Кавказ» Т.Г.Шевченка, яка починається:

«За горами гори хмарою повиті,
Засіяні горем, кровію политі,
Споконвіку Прометея там орел карає
Що день божий довбе ребра, серце розриває»

До розуміння процесу горіння – природи вогню, люди прийшли не зразу. В загальному розумінні, горіння – це процес швидкого протікання хімічної реакції, коли йде сполучення кисню з горючим матеріалом і при окисленні виділяються нові речовини та тепло.

Досконало розкрито процес горіння акад. М.М.Семеновим, за що він отримав Нобелівську премію. Своєю чіткою теорією процесу горіння він дав повне пояснення горіння, коли воно виникає від додаткового джерела вогню, а також від самозаймання.

Здатність до само загоряння на відкритому повітрі володіють – фосфор, торф, кам'яне вугілля, сіно, тирса, підстилка, листя, трава. Якщо ці речовини зібрані в великі кучі і мають достатнє зволоження, може відбутися самозаймання. Але майже всі лісові пожежі розпочинаються від іншого джерела вогню.

Відміна процесу запалювання від самозапалювання полягає в тому, що при запалюванні частина горючого матеріалу нагрівається за допомогою піднесеного джерела вогню, а самозапалювання відбувається за рахунок внутрішнього підняття температури в самій речовині. Розрізняти ці два процеси важливо при вивченні причин виникнення лісових пожеж.

Для забезпечення безперервного процесу горіння необхідно, щоб відбувався безперебійний відвод з зони горіння продуктів окислення. Якщо цього не відбувається, то процес горіння закінчується. Щоб процес горіння

відбувся, потрібно, щоб були – горючий матеріал, окислювач і джерело тепла.

Горючі матеріали по своєму складу бувають різними – однорідними і неоднорідними. До перших відносяться - коли горюча речовина і окислювач мають рівномірне розмішування - найхарактернішим прикладом може бути суміш – «бензин-повітря», до другого відносяться горючі речовини, які перемішані окремими часточками різної величини.

Горіння однорідних горючих матеріалів називають – гомогенним, а горіння суміші неоднорідних горючих матеріалів – гетерогенним. Прикладом процесу горіння по двох типах – це може бути горіння дуже дрібних часток подрібненого кам'яного вугілля і подача його в зону горіння через форсунку, пилінки швидко нагріваються і згоряють повністю, як газ. Більші часточки горючого матеріалу нагріваються повільніше і розділяються на окремі стадії – спочатку виділяються легкі горючі матеріали і миттєво згоряють, а потім йде процес згорання твердих часток.

Що важливо знати, при гетерогенному згорянні процес може проходити при малій кількості кисню. Це дуже важливо розуміти при вивченні процесу горіння в лісі, яке відноситься до гетерогенного горіння.

Для спалювання 1 кг деревини, при вологості 7%, потрібно по теоретичним розрахункам – 4,18 м³ повітря, або 5,9 кг. Середня вага 1 м³ повітря рівна 1,41 кг.

Основною складовою горючого матеріалу в лісі є деревина, яка складається з клітковини (C₆H₁₀O₅) та лігніну (C₅₇H₆₀C₁₀), до її складу ще входять смоли і ефірні масла з високою теплотворністю. Деревина утримує в собі до 42% власного кисню. Тому вона не може виділити великої кількості тепла при кінцевому окисленні в процесі горіння. Але після підігріву, попереднє окислення робить вуглеводну молекулу не стійкою, тому вона при розпаді виділяє горючий газ, який в суміші з повітрям починає горіти полум'ям.

Завдячуючи цьому, деревину відносять до легкозаймистих речовин.

Розглянемо схему горіння деревини запропоновану Е.С.Арцибашевим (рис. 2) та схему горіння сухої гілки за Г.А.Амосовим (рис.3.).

В залежності від температурного режиму підігріву деревини, відбуваються наступні фази:

1. При температурному режимі від 0 до 100°C йде процес нагрівання деревини.
2. При збільшенні температури від 100° до 150° С відбувається процес сушки, тобто видалення вологи.
3. Коли рівень температури продовжує збільшуватись від 150° до 300° С, йде активний процес піролізу деревини - виділення активного горючого газу та початку обуглювання.
4. В межах температури – 300°-500° С процес активного горіння переходить в фазу затухання.
5. А при режимі – 500°-1000° С йде процес горіння вугілля з виділення чадного (CO) і вуглекислого(CO₂) газів.

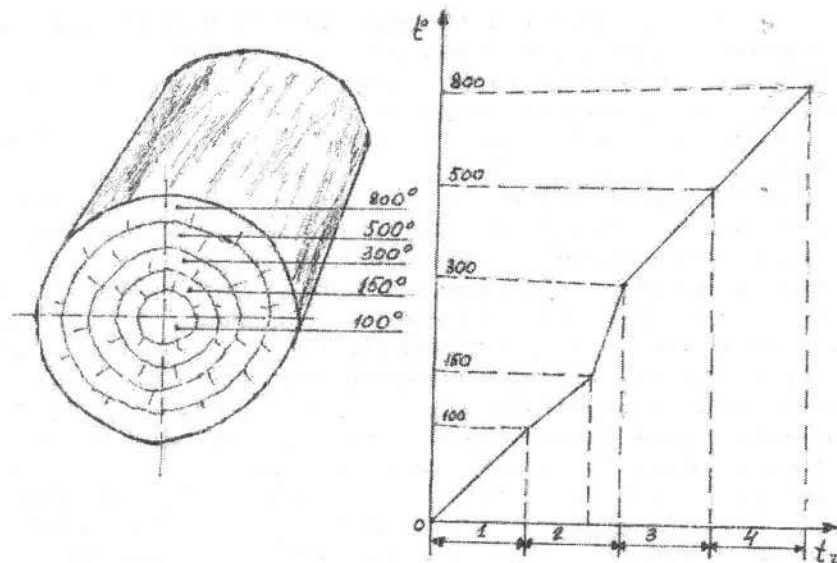


Рис.2 Схема процесу горіння деревини по Е.С. Арцибашеву, 1974.

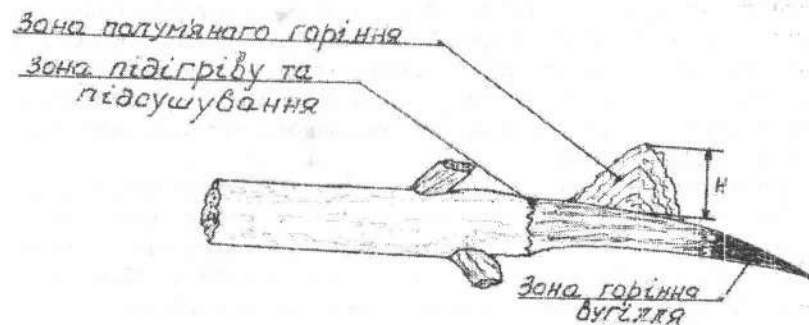


Рис.3 Схема горіння гілки по Г.А. Амосову, 1958.

Як видно, з наведених даних, горіння деревини складний процес. При активному піролізу деревини і виділенню великої кількості горючих газів, відбувається горіння полум'я. При поступовому зменшенню виділення газу і обвуглюванні деревини полум'я зменшується, а потім зникає.

Вивчаючи цей процес Г.А.Амосов виділив два типи горіння: полум'яне і безполум'яне. Умовність такого поділу очевидна.

Полум'яне горіння розпочинається при активному піролізу деревини – 200-300°C і продовжується до 400°C. В межах цього температурного режиму висота полум'я досягає свого максимуму, тобто подвійної товщини палаючого шматка деревини. При збільшенні розмірів дров, йде процес поверхового обвуглювання і горіння полум'я, за рахунок виділення горючого газу з тріщин від піролізу деревини в середній частині. Цей процес горіння ми можемо спостерігати на окремій кучі дров, але в лісі, горючі матеріали розміщені на великій площі, тому температура від першого джерела загоряння поступово передається сусіднім часточками палива. Тобто, йде горизонтальне переміщення температури та поступове підсушування і піролізу деревини. Полум'я зміщується в бік концентрації горючого газу. Після підвищення температури процес полум'яного горіння поступово зменшується і воно переходить в фазу безполум'яного.

За період полум'яного горіння вигоряє до 85-90% лісових горючих матеріалів, за винятком торфу, горіння якого відбувається виключно в безполум'яній фазі, при цьому він вигоряє до 100%. Процес полум'яного горіння відзначається великою інтенсивністю.

Процес безполум'яного горіння в лісі відбувається рідко, тільки при підземній пожежі, або коли вигоряє гумусовий горизонт. Цей процес дуже стійкий. Він характерний низькою кількістю виділених горючих газів. Це можливе при умові, коли пройшла активна фаза полум'яного горіння і виділення горючого газу від піролізу зменшилося, або при підвищеній вологості горючого матеріалу.

Горіння торфу має свою специфіку – по перше процес горіння йде в закритому середовищі і розсіювання температури дуже мале. Окрім цього, в складі торфу є велика кількість бітумних сполук, які обволочують горючий матеріал і торф може горіти при вологості до 300-500%. Цим, також пояснюється величезний розхід води при гасінні торф'яних пожеж.

Для того, щоб чітко собі уявити природу лісової пожежі, необхідно добре знати характеристику лісових горючих матеріалів. Враховуючи високу складність природи лісу, його просторову будову, всі лісові горючі матеріали було поділено на окремі групи, які мають охоплювати ці особливості.

Вченими, які займалися цією проблемою – І.С.Мелехов, О.О.Молчанов, В.Г. Нестеров, С.М.Вонський, В.П.Молчанов та інші, було запропоновано схему, яка виходила з вертикальної будови лісу, його складу та вікової структури. З урахуванням вказаних факторів, лісові горючі матеріали були розділені на три групи, які чітко пояснюють сутність процесу горіння в лісі: I

– наземні; II- надземні та III- підземні. Коротко охарактеризуємо кожен групу окремо.

До наземної групи відносяться всі горючі матеріали, які розташовані на поверхні землі – підстилка, до якої слід включати гумусовий горизонт, трав'яний покрив та самосів деревних порід висотою до 0,5 м. Матеріали цієї групи є першими займистими факторами в лісі. Умови його загоряння залежать від вологості, яка є найважливішою особливістю цієї групи.

Якщо принесене джерело вогню є достатнім для випаровування горючого матеріалу і подальшого підсушування сусідніх часток, вогонь швидко набирає сили і фронт полум'я наростає. Важливу роль в цьому процесі відіграє вітер.

Зі зростанням висоти полум'я, вогонь передається по траві та підросту вгору і може поступово перейти з наземної пожежі в надземну.

Друга група горючих матеріалів складається з деревного горизонту, який розташований вище 0,50 м над землею – підросту, підліску та основних наметів лісу. Для цієї групи горючих матеріалів, характерна відносна стабільність вологості та розірваність їх в просторі. Тому, для переходу низової лісової пожежі в надземну групу матеріалів потрібна значна кількість тепла, якої має бути достатньою для підсушування матеріалу на достатній віддалі і переносу його. Важлива роль при цьому, належить повітряним потокам. Весь процес горіння проходить при полум'яній стадії.

Остання – підземна група горючих матеріалів, основою якої є торф і коренева маса дерев, має постійну вологість. Загоряння цієї групи може відбуватися лише при великій кількості тепла, достатнього для підсушування сусідніх часточок. Процес горіння для цієї групи може бути лише безполум'яним.

Виходячи з природи загоряння і передачі вогню від однієї групи до іншої та вологості матеріалів М.П.Курбатський розробив систему, при якій розділив всі наявні горючі матеріали в лісі на шість груп: 1 – мохи і лишайники з дрібним опадом; 2 – трави, напівчагарники і дрібний підріст деревних порід; 3 – підріст старших вікових груп і підлісок; 4 – лісова підстилка з гумусовим горизонтом і торф; 5 – вітровал, крупний опад, пеньки; 6 – хвоя малих дерев, охоєні гілки дерев старших вікових груп.

Цей розподіл на групи лісових горючих матеріалів, дав змогу конкретніше вивчити природу загоряння в поширенню полум'я.

Більш глибокі дослідження, проведені І.С.Мелеховим і С.І.Душа-Гудимою, при мінімальному джерелу запалювання – сірника, дали змогу розробити свою класифікацію горючих лісових матеріалів, в залежності від швидкості загоряння:

I – найчастіше займисті:

- а) тогорічна відмерла трава, опала хвоя і дрібні охоєні гілочки, кущики, лишайники;
- б) відмираючі та відмерлі мохи;
- в) опале скручене листя.

II – часто займисті матеріали:

- а) сухі багаторічні трави, іван-чай, зніт, оголені місця торф'яників;
- б) зелені мохи, які поширені в смечниках Карпат;
- в) грубо розкладена підстилка;
- г) підсушена трухлява деревина.

III – рідкозаймисті матеріали:

- а) брусниця;
- б) чорниця;
- в) багно, лохина, плавун сплющений.

IV – дуже рідкозаймисті:

- а) зозулин льон, сфагнум;
- б) широколистяні живі трави.

Розміри загоряння залежать, в першу чергу, від горизонтальної щільності горючого матеріалу, сили вітру та вологості матеріалу. Ці показники мають між собою певний зв'язок. Так, якщо матеріал дуже щільно розміщений в горизонтальній площині, то при вологості – 6-10% і наявності вітру, фронт полум'я швидко поширюється. Зовсім інша картина загоряння при значній вологості ущільненого матеріалу. На його підігрів потрібна велика кількість тепла. Тому, при малому джерелу загоряння вогонь не пошириться.

При меншій ущільненості матеріалу, процес підсихання йде значно скоріше, тому поширення вогню буде залежати, в більшій мірі, від вітрового режиму. Крім вищезазначеного, окремі живі рослини здатні підтримувати процес горіння, тому такий поділ на групи носить умовний характер.

Проведеними експериментами визначені границі вологості окремих живих рослин, які здатні горіти при вологості – хвої -14-15%, верх мохів Шредера та дикрануму – до 36%.

Враховуючи складність і неоднозначність розміщення, кількості та складу горючих матеріалів, розвиток осередку пожежі проходить по різному. Тому, враховуючи всі особливості процесу виникнення і поширення пожежі в лісі, М.П.Курбатський розділив всі групи горючих матеріалів на три класи гори мості їх:

I – клас, провідників горіння, до якої віднесена група найбільш легкозаймистих матеріалів;

II – клас, підтримувачів горіння – це ті матеріали, що швидко можуть підключатися до процесу горіння;

III – клас, затримувачів поширення вогню – до них відносяться широколистяні трави, рослини – вологолюбні.

При лісовій пожежі, кількість виділення тепла залежить, в першу чергу, від вологості матеріалу і його теплотворної здатності.

Кількість тепла в КДЖ, яка виділяється при повному згорянню 1 кг абсолютно сухої речовини називається вищою теплотворною здатністю (Q_v). При окремій вологості, при якій проходить процес горіння, частина тепла поглинається на випаровування, тому така теплотворна здатність називається нижчою (Q_n). Величину теплотворної здатності можна обчислити теоретично, або визначити експериментально, при допомозі калорифера.

Теплотворна здатність має важливе практичне значення, так як дає можливість прогнозування поширення пожежі.

Практичне визначення теплотворної здатності горючих матеріалів провів Г.А.Амосов.

Окремі її складові, які найбільше поширені в Україні, наведені в таблиці.

Таблиця 4.

Теплотворна здатність різних видів лісових горючих матеріалів (за А.Г.Амосовим), кДж/кг

Вид лісового горючого матеріалу	Q_v	Q_n
Хвоя сосни молодода	21750	13500
Хвоя ялини	20600	10800
Лишайник Кладонія	17800	12400
Мох Шредера	20000	12500
Верес	22400	13300
Брусниця	21500	11800
Багно	22600	12500
Сосновий опад	21600	-
Суха папороть	17000	-
Підстилка	18200	11000
Торф	21100	13200

Різниця вищої теплотворної здатності – Q_v і нижчої складає 40-45%.

Але, при лісовій пожежі горять всі компоненти разом, тому наведені дані, дають лише загальну уяву про теплотворну здатність лісових матеріалів. Вивчення сумарної теплотворної здатності лісових горючих матеріалів, потребує значних досліджень.

Значення цього показника, дасть змогу більше і глибше зрозуміти процес проходження лісової пожежі та розробити методи боротьби з цим загрозливим явищем.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Поясніть процес горіння.
2. Що таке процес самозагоряння, де він може відбуватися в лісі.
3. Поясніть і наведіть приклади гомогенного і гетерогенного процесів горіння.
4. Як проходять процеси горіння в лісі.
5. Поясніть процес горіння деревини.
6. Як проходить полум'яне і безполум'яне горіння в лісі.
7. Поясніть процеси горіння в лісі і наведіть схему процесів горіння.
8. Наведіть і поясніть групи поділу лісових горючих матеріалів по М.П.Курбатському.
9. Наведіть класифікацію лісових горючих матеріалів, розроблену І.С.Мелеховим і С.І.Душа-Гудимою.
10. Що таке теплотворна здатність лісових горючих матеріалів, її значення для лісової пірології.

РОЗДІЛ 3. ПРИРОДА ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

§ 1. Умови виникнення і розвиток лісових пожеж

§ 2. Класифікація лісових пожеж

§ 3. Особливості різновидів лісових пожеж

- низова пожежа
- верхова пожежа
- підземна пожежа

Розуміння і виникнення лісової пожежі стали актуальними, напевно, разом з виникненням самих пожеж. Для лісу, та й не тільки для нього, виникнення пожежі, як фізичного явища, можливе тільки при наявності двох компонентів – джерела вогню і горючого матеріалу. Для пояснення терміну – лісової пожежі, необхідне розуміння процесу, як стихійного явища і поширення вогню в просторі.

Поширення вогню буде здійснюватися при умові, коли кількість тепла буде достатньою, щоб підтримувати процес горіння і продовжуватись до місця зникнення на шляху вогню горючих матеріалів, або через перепони – дорога, річка, скала, мінеральна смуга.

Багатьма вченими, при вивченні лісових пожеж, розглядалось питання балансу – розподілу тепла при згорянні лісових матеріалів. Так, було визначено, що при згорянні на процес розсіювання і конвекцію витрачається до 80% тепла, на прогрівання місця його розміщення – ґрунту – 3-4%, для підігріву сусідніх часток горючих матеріалів – близько 8% тепла. Розсіяне тепло піднімається вгору і поширюється вглиб лісу, підігріваючи сусідні частини горючих матеріалів і сприяє поширенню лісової пожежі. Подальший розвиток лісової пожежі йде нерівномірно, на це діють потоки тепла і неоднорідність горючих матеріалів. Над пожежею утворюються вихідні колонки тепла, які повітрям піднімаються вгору.

Утворення їх можливе при наявності горючих матеріалів в межах 10-30 тон на 1 га і загальної площі пожежі – 15-25 га.

При полум'яному горінні в умовах лісу, коли полум'я починає світитися, температура в зоні горіння досягає 500°C. Найбільшої температури при наземній лісовій пожежі сягає 900°C.

Виникнення і поширення лісової пожежі залежить, в першу чергу, від ряду факторів – стану горючого матеріалу вологості, його складових, розміщення на площі та вітрового режиму ділянки.

Для упорядкування пожежі, з метою кращої організації гасіння, на практиці виділяють ряд елементів низової пожежі – фронту пожежі із зоною вогню – це найбільший і найрухоміший елемент пожежі. Цей елемент найбільше співпадає з напрямком вітру.

Поширення вогню відбувається не тільки по фронту, а і з боків – ці боки з кромкою вогню, називаються флангами пожежі.

Після поширення вогню по фронту і по флангах, на місці пожежі залишається точка початку вогню, цей елемент пожежі називається тилом.

Найвпливовішим фактором поширення пожежі є вітер. Для природи вітру характерна добова циклічність. Для розвитку пожежі в гірській місцевості суттєву роль грає рельєф місцевості. Поширення фронту пожежі відбувається від підніжжя до вершини хребта. На швидкість поширення пожежі суттєву роль відіграє крутизна схилу.

Але, виникнення лісової пожежі, завжди обумовлене фактором людської діяльності. Сама по собі пожежа виникає дуже рідко – фактором виникнення її є грозові розряди і процес самозаймання.

Зібрана статистика із регіонів земної кулі свідчить що на 90% всіх лісових пожеж відбувається із-за людського фактору і лише до 10% - це природні фактори, наведені вище.

Лісова пожежа, яклюбий природний фактор, має складну природу. Тому, для упорядкування процесу вивчення і боротьби з нею, необхідна класифікація. Протягом тривалого періоду, люди чітко визначили факт, що поширення вогню відбувається в вертикальній і горизонтальній площинах, тобто копіює будову лісу. В залежності від цього принципу і побудована класифікація лісових пожеж. Але, не зразу вона стала чітко зрозумілою. Багато було різних пропозицій поділу – по силі вогню, по характеру пошкодження в лісі, по швидкості його переміщення. З часом, в багатьох державах світу, визначилась майже однакова класифікація – по характеру проходження вогню – низова, верхова і підземна.

Виходячи з результатів, напрацьованих в різних регіонах світу, М.П.Курбатським (1962 р.) запропонував чітку і зрозумілу схему класифікації лісових пожеж (рис. 4, табл. 5)

Таблиця 5.

Класифікація лісових пожеж по їх силі (за М.П.Курбатським, 1970 р.)

Вид пожежі	категорія	Швидкість поширення вогню, м/хв.	Висота полум'я, м	Глибина прогорання, см
Низова	Слабка	До 1,0	До 0,5	-
	Середня	1-3	0,5-1,5	-
	Сильна	Більше 3	Більше 1,5	-
Верхова	Слабка	До 3,0	-	-
	Середня	3-100	-	-
	Сильна	Більше 100	-	-
Підземна	Слабка	-	-	До 25
	Середня	-	-	25-50
	Сильна	-	-	Більше 50

слабка



низова

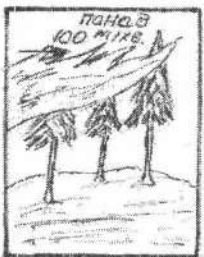
середня



сильна



верхова



підземна



Рис. 4. Класифікація лісових пожеж за їх силою (за М.П. Курбатським, 1962)

Запропонована класифікація ввібрала всі окремі особливості пожежі в лісі, дала змогу упорядкувати методи боротьби з нею. Базовим принципом для своєї класифікації М.П. Курбатський взяв силу горіння в лісі.

Але, для більш поглибленого вивчення природи окремого виду пожежі, потрібно розглянути її по складових. Особливості окремих форм лісових пожеж розібрано С.П. Анцишкіним, М.Г. Червоним та іншими дослідниками. Низова пожежа може розвиватися, в залежності від умов - швидко або повільно.

Швидка, або рухлива низова пожежа проходить при сухому горючому матеріалі з рихлим розміщенням і дрібними часточками. Кількість виділеного тепла достатня для підсушування сусідніх часточок матеріалу, а горючі матеріали більших розмірів з підвищеною вологістю, вогонь обходить і швидко просувається в глибині лісу. Такі пожежі найчастіше відбуваються ранньою весною, коли відбувся процес підсушування минулорічних трав, поверхні опаду, відсутність листя. Великої шкоди такий вид пожежі не завдає, але якщо він виникає або переноситься в хвойні культури, в такому випадку створюється загроза виникненню верхової пожежі.

При повільній або стійкій лісовій пожежі, кількість тепла значно більша і є достатньою для підсушування великої кількості горючих матеріалів, полум'я поширюється за повітряними потоками, прогрівання підстилки в глибину і при наявності відкритих або неглибоких шарах залягання торфу, пожежа може легко перейти до підземної.

Виникнення верхової пожежі є прямою дією низової, яка може перерости при наявності умов. А такою умовою, в першу чергу, служить примикання хвойних посадок. З переходом полум'я вгору, утворюється підняття потоку повітря, який підсушує сусідні частини - хвої або дрібних гілочок і фронт полум'я катастрофічно зростає.

Верхова пожежа також може розвиватися поступово, коли проходить повне згорання підстилки і часточок горючого матеріалу, тоді разом з полум'ям пожежа піднімається в крони дерев верхнього намету. Йде поступове підсушування горючого матеріалу і вогонь поширюється в глибину насадження суцільною стіною з незначною швидкістю. Такі пожежі характерні в різновікових насадженнях, коли горючі матеріали мають зближене вертикальне розміщення. Процес протікання такої пожежі відбувається без впливу вітру, але коли появляється сильний вітер, він пучками перекидає полум'я разом з палаючими часточками все далі і далі. В такому випадку верхова пожежа стає надзвичайно рухливою. В цьому процесі наступає комплексна дія вогню, тепло низової пожежі піднімається в крони, сильно підсушує і нагріває горючі матеріали, вогонь різко набирає сили і стрибками поширюється по площі. Полум'я за 8-12 секунд проходить відстань 100-120 м, потім після деякого сповільнення, після чергового підігріву частини території настає новий стрибок полум'я.

При верховій рухливій пожежі виділяється велика кількість тепла, при 100 м стрибку полум'я по фронту і ширині з глибиною 5 м, кількість тепла доходить до 8 млн. кДж/с (дані М.П.Курбатського). Ця величезна кількість тепла, піднімаючись вгору, формує конвекційні колонки, в яких полум'я може досягати висоти 120 метрів. В атмосфері рух колонок співпадає з фронтом пожежі, а при наявності вітру, вони сильно видаються вперед і підвищують силу пожежі.

Виникнення підземної пожежі можливе при наявності великої кількості тепла, яке виникає при стійкій низовій пожежі, глибоко прогріває і підсушує нижні шари підстилки і при наявності близького залягання торфу, передається в його масу. Поява підземної пожежі проходить повільно, при безполум'яному горінню. Це значно ускладнює її виявлення.

Проходження пожежі можливе лише при умові достатньої кількості тепла для підсушування сусідніх часток торфу і притоку кисню. В цілому ж, процес підземного горіння проходить по складній схемі (рис. 4). Найсприятливішими періодами виникнення підземних пожеж вважається друга половина літа, якій сприяють сильні посухи.

Значно відмінною є природа виникнення і поширення лісової пожежі в гірських лісах, де основну роль відіграє рельєф місцевості. Виникнення пожежі розпочинається у підніжжі схилу і фронт її піднімається до хребта. Зі збільшенням крутизни схилів швидкість нарощування пожежі зростає і може поступово перейти в верхову. Суттєву роль в розповсюдженні вогню відіграє вітер, напрямки поширення його відбуваються за законами добової конвенції. З настанням прохолоди, вночі, вітер дме в долину, витісняючи тепле повітря, а, вдень, цей процес йде в зворотному напрямку.

Врахування всіх особливостей гірської місцевості, дає змогу правильно розробити тактику боротьби з пожежами.

Але, якщо пожежа виникає на значній території з різним рельєфом, це надзвичайно ускладнює процес боротьби з пожежею.

Гасіння таких масштабних пожеж дуже загрозиве і потребує величезних зусиль і витрат.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Поясніть умови виникнення і розвитку лісових пожеж.
2. Дайте характеристику поширення вогню в лісі.
3. Охарактеризуйте принципи поділу лісових пожеж на класи.
4. Поясніть особливості поділу пожеж на класи, по схемі М.П.Курбатського.
5. Наведіть характеристику розвитку низових пожеж.
6. Дайте характеристику і поясніть процес розвитку верхових пожеж.
7. Поясніть природу горіння підземної пожежі по схемі Є.С.Арцибашева.

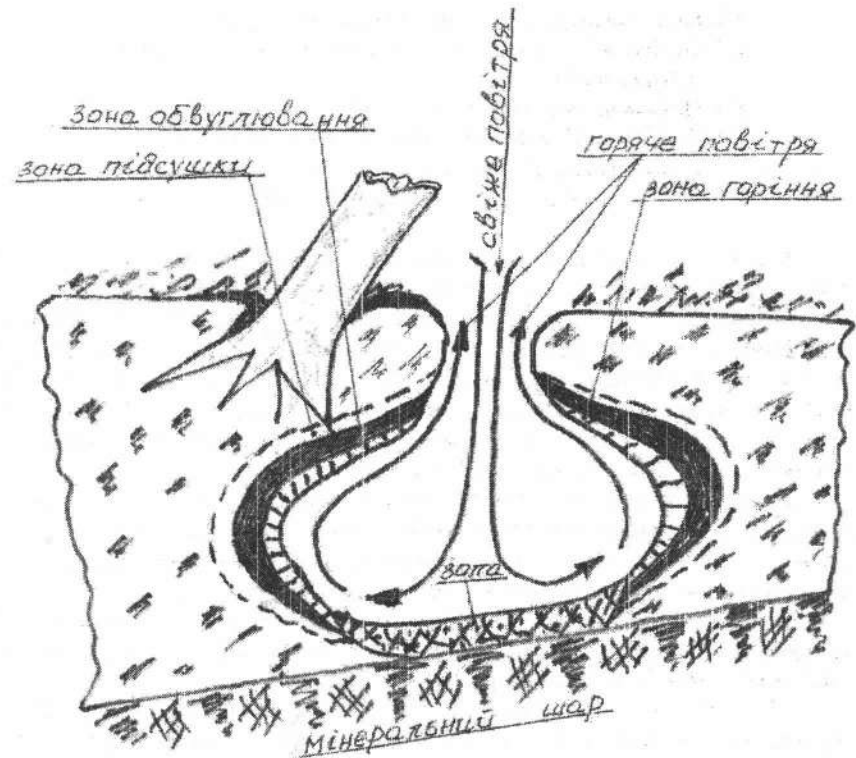


Рис.5. Схема горіння торфу при підземній пожежі (за Є.С.Арцибашевим, 1974)

РОЗДІЛ 4. НЕБЕЗПЕКА ВИНИКНЕННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПРИРОДИ ЛІСУ

- § 1. Природа лісу і її зв'язок з пожежною загрозою
- § 2. Особливості пожежної загрози в чистих хвойних насадженнях
- § 3. Пожежна загроза в листяних лісах
- § 4. Особливості пожежної загрози в змішаних лісах
- § 5. Класифікація лісових насаджень по ступеню пожежної загрози та фактори впливу виникнення їх

Ліси України в більшій мірі сформовані у відповідності до окремих типів лісу і складаються з двох відділів дендрофлори – голонасінних і покритонасінних. Типи деревостанів, для кожного типу лісу, визначаються конкретними умовами місцезростання, в залежності від цього в наших лісах широко представлені лісові насадження із однієї або декількох порід. В чистих борових умовах ростуть, переважно монокультури із сосен, в раменах – смерек. В окремих зонах породний склад лісових насаджень змішаний – із декількох хвойних порід, або хвойних і листяних.

Виходячи з подібної будови лісу, складним відбувається і процес формування пожежної небезпеки, який залежить від накопичення горючих матеріалів і стану вологості в насадженнях. Все це ускладнює завдання по охороні лісу від пожеж. Пожежний сезон умовно розділяється на два періоди – період, коли загроза пожежної безпеки відсутня та коли вона існує. В першому випадку наявне велике зволоження в лісі є достатнім для запобігання будь-якій пожежній загрози.

Для лісів України характерні два пожежозагрозливих календарних періоди, це коли загроза досягає свого максимуму – весняний та осінній. В ці терміни всі горючі матеріали найбільш сухі і розпочинається сезон відвідин лісу людьми.

Основним принципом поділу лісу на групи загрози виникнення і поширення лісової пожежі є типи лісу і типи деревостанів.

Група хвойних лісів складає найбільшу загрозу для виникнення лісових пожеж. А особливу загрозу, створюють чисті соснові насадження. Ступінь загрози в борах зростає в залежності від гігротопу – чим сухіші умови, тим вона зростає і, навпаки, зі збільшення вологості і покращення трофності, загроза виникнення лісових пожеж знижується.

Вивчаючи загрозу виникнення лісових пожеж в лісах Сибіру, І.С.Мелехов відмічав, що найвища загроза створюється в соснових і кедрових лісах, децю знижується в ялинових і ялицевих лісах. Об'єктами виникнення частих лісових пожеж можуть бути модринові насадження.

Так, бори, по виникненню загрози лісових пожеж І.С.Мелехов розділив на п'ять груп, в яких до найзагрозливіших відніс дуже сухі і сухі гігротопи в

борових умовах. Ялинові ліси розділено на три групи, де зберігається той же принцип поділу.

На основі цих досліджень І.С.Мелеховим розроблена шкала оцінки лісових насаджень по ступеню загрози виникнення лісових пожеж.

Листяні насадження відносять до найменш загрозливих по відношенню виникнення лісових пожеж. Основний опад, який формує лісову підстилку, складається більше 90% з листя і дрібних гілок і лише незначної частини – до 10% трав'яних рослин. В цій групі насаджень виникнення лісових пожеж можливе лише ранньою весною до повної вегетації, коли верхній горизонт підстилки і залишки відмерлих трав'яних рослин сильно пересихають, із-за доступу сонячних променів. Пожежа виникає при внесенню джерела вогню і може бути лише низовою. Великої шкоди лісу вона не завдає. Подібна ситуація може виникнути і в сухий осінній період.

Для лісів Карпат, найбільш загрозливою ситуацією є виникнення низової лісової пожежі, можливо в бучинах. Вогонь може пошкодити молоді і середньовікові насадження, характер цих пошкоджень зводиться до опіків кори в при комлевій частині. З часом ці пошкодження можуть вплинути на якість деревини. В місцях опіків відпадає кора і з'являється сухобокість, яка з віком може перейти в при комлеву гнилизну.

Найбільша пожежна загроза створюється в лісових культурах або природних молодняках з наявністю сухої трави, або не перегнивших сухих поруб очних решток на заліснених зрубках. В інших лісових угрупованнях Карпат, виникнення пожежної загрози надзвичайно мала із-за постійної високої вологості підстилки і повітря, високої трофності умов місцезростання.

Відповідно, дуже низька загроза виникнення лісових пожеж, створюється в змішаних – хвойно-листяних лісах. До таких категорій, в Карпатах відносяться – буково-смерекові і буково-смереково-ялицеві угруповання лісів. Виникнення пожеж в цій групі лісів не зафіксовано. Дані лісові формації розміщені на різних висотах, починаючи від 100 м над рівнем моря – дубово-буково-ялицеві ліси Прикарпаття і закінчуються висотами – 1480 м над рівнем моря – буково-ялицевих гірських лісів північного макросхилу Карпат.

Пожежі можуть виникати тільки, як похідні від випалювання весною полонин, або пасовищ, до яких примикають лісові масиви з незімкнутих лісових культур з наявністю сухих трав та лісостани з сухою підстилкою. Терміни виникнення тільки низових пожеж, при яких можливий перехід в слабкі верхові, ранньою весною.

Виходячи з аналізу матеріалів по вивченню лісових пожеж в Росії, І.С.Мелехов запропонував шкалу оцінки лісових ділянок по ступеню загрози виникнення в них лісових пожеж (табл. 6), яка стала основою для планування пожежної загрози в лісах та визначення розмірів протипожежних служб лісових господарств. Шкала стала науковою базою для розробки регіональних шкал.

Таблиця 6.
Шкала оцінки лісових ділянок по ступеню загрози виникнення в них лісових пожеж (по І.С.Мелехову, 1947 р.)

Клас пожежної небезпеки	Об'єкти загоряння (характерні типи лісу, вирубок, інші види категорій насаджень і безлісових ділянок)	Найбільш вірогідні види пожеж, умови і довго тривалість терміну їх можливого виникнення і поширення
I	Хвойні молодняки. Суцільні вирубки: лишайникові, вересові, куничникові і інші (сильно захаращені). Сосняки лишайникові і вересові. Розладнані, відмерлі і сильно пошкоджені деревостани (сухостій, ділянки буреломів, вітровали, недоруби), ділянки умовно-суцільних і інтенсивних вибіркового рубок, захаращені говільники.	На протязі всього пожежонебезпечного сезону можливі низові пожежі, а на ділянках з наявністю деревостанів – верхові. На куничникових і інших трав'яних типах вирубок по суходолу, особливо значна пожежна небезпека весною, а в деяких районах і восени
II	Сосняки брусничникові, особливо з наявністю соснового підросту або підліску із яловця вище середньої густоти. Модринники кедровостелохові насаджень	Низові пожежі можливі на протязі всього пожежонебезпечного сезону, верхові – в терміні пожежних максимумів
III	Сосняки кислицеві і чорничникові. Листяки-брусничникові. Кед рачі всіх типів, окрім прируслових і сфагнових. Ялинички брусничникові і кислицеві	Верхові і низові пожежі можливі в періоди літнього пожежного максимуму, а в кедрачах в періоди весняного і осіннього максимумів
IV	Суцільні вирубки спірейних і довгомохових типів (особливо захаращених). Сосняки, модринники і листяних порід трав'яних типів. Сосняки і ялинички складні, липові, ліщинові, дубові. Ялинички чорничникові	Пожежі (в першу чергу низові) виникають в трав'яних типах лісу і на спірейних зрубках в періоди весняного і осіннього пожежних максимумів, на решті типів лісу і на довгомошникових зрубках – в період літнього максимуму
V	Сосняки сфагнові і довгомошники. Кед рачі прируслові і сфагнові. Березняки: брусничникові, квасницеві, чорнишеві і сфагнові. Осичники: квасницеві і чорнишеві. Ялинички, березняки і осичники – довгомошникові. Ялиникові сфагнові і прируслові. Вільхи всіх типів	Пожежі виникають тільки при особливо несприятливих умовах (тривала засуха)

Примітка: 1. Пожежна небезпека встановлюється на один клас вище: а) для хвойних насаджень, будова яких або інші особливості сприяють переходу низових пожеж у верхові (густий високий підріст хвойних, велика захаращеність і т.д.); б) для невеликих ділянок лісу на суходолах, оточених ділянками з підвищеною горимістю; в) для лісових ділянок, примикаючи до шляхів загального користування, залізницях на паровозній тязі, або розміщених близько від пожежодіючих лісових виробництв; г) Кедрівники з

наявністю густого підросту або різновікові з вертикальною замкненістю намету відносяться до II класу пожежної небезпеки.

При обґрунтуванні структури і штучного складу протипожежних служб потрібно мати середні показники природної пожежної небезпеки. Такі розрахунки робляться або для всього підприємства або окремої ділянки (урочища), лісництва на базі середнього класу природної пожежної небезпеки.

Обрахунки робляться по формулі:

$$Z = \frac{I \cdot S_1 + II \cdot S_2 + III \cdot S_3 + IV \cdot S_4 + V \cdot S_5}{S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5}$$

Де: I – V – класи природної пожежної небезпеки;

$S_1 - S_5$ – площі насаджень, або ділянок лісу, які віднесені до конкретного класу пожежної небезпеки, га; (підручник – Лісова пірологія, 1999, Київ).

Для лісів України, на основі шкали І.С.Мелехова, було розроблено подібну систему розподілу лісів Полісся по класам пожежної небезпеки (табл. 7).

Таблиця 7.

Розподіл типів лісу і лісових ділянок за класами природного пожежної небезпеки для Полісся України (за В.Є.Свириденком, О.Г.Бабичем, А.Й.Швиденком, 1999 р.)

Пожежна небезпека	Клас пожежної небезпеки	Типи лісу та лісові ділянки	Умови можливого розповсюдження пожеж
висока	I	Хвойні молодняки, розладнані насаджень, ділянки вітровалу, буреломи, захаращені згарища, сосняки типів: А ₀ ; А ₁ ; В ₀ ; В ₁	Протягом всього пожежонебезпечного сезону можливі низові пожежі, а на ділянках з деревостаном – верхові
Вище середньої	II	Сосняки типу А ₃	Низові пожежі можливі протягом всього пожежонебезпечного сезону, верхові – в період весняного і осіннього максимумів
середня	III	Сосняки типів А ₄ ; В ₂ ; С ₂ . Листяні насаджень А ₂ ; В ₂ ; С ₂ . Ялинички типів В ₂ ; В ₃ ; С ₂	Низові пожежі можливі протягом всього пожежонебезпечного сезону, особливо в період весняного і осіннього максимумів
Нижче середньої	IV	Сосняки типів В ₃ ; В ₄ ; С ₃ . Листяні насаджень типів А ₄ ; В ₄ ; С ₃ ; С ₄ ; Д ₂ ; Д ₃ ; Д ₄ . Ялинички типів С ₃ ; С ₄	Пожежі можливі тільки в пожежний максимум
Низька	V	Насаджень типів А ₅ ; В ₅ ; С ₅	Виникнення пожеж можливе тільки при тривалій посуші

Примітка. Пожежна небезпека встановлюється на один клас вище: для насаджень хвойних порід, будова яких та інші особливості сприяють переходу низових пожеж у верхові (густий високорослий підріст,

захарашення, тощо); для невеликих за площею ділянок лісу, що оточені ділянками з підвищеною пожежною небезпекою; для лісових ділянок, що примикають до доріг, або розташовані поблизу від вогнедіючих лісових виробництв; для лісових ділянок після робіт з лісоосушення, за підсочених деревостанів.

Виходячи з аналізу незначної кількості низових пожеж, які зареєстровано в зоні лісів Карпат та використовуючи вищенаведені методики розробки шкал лісових ділянок по ступеню пожежної загрози в них, пропонується схема розподілу лісових ділянок по ступеню пожежної загрози для Карпат (табл. 8). Така шкала розроблена на основі аналізу багаторічних даних по регіону автором.

Таблиця 8.

Схема розподілу лісових ділянок по ступеню пожежної загрози для гірських лісів Карпат (2009 р.)

Ступінь пожежної загрози	Клас пожежної загрози	Характеристика пожежозагрозливих ділянок	Умови виникнення лісових пожеж і їх види
Сильна ступінь	I	Захарашені зруби порубочними рештками, задернілі лісові культури з примиканням хвойних з низько опущеною кроною і мертвопокровних бучен	Низова слабка або середня пожежа з можливим переходом в верхову, весна з засушливим періодом
Середня ступінь	II	Задернілі лісові культури, мертвопокровні бучини з примиканням до полонин і пасовищ	При ранньовесняному випалюванні в засуку – низова слабка або середня пожежа
Низька ступінь	III	Зімкнені молодняки і лісові культури з наявністю під наметом сухих поруб очних решток	Слабка низова пожежа весною або осінню в засушливий період
відсутня	IV	Вся решта лісових насаджень	Виникнення пожежі неможливе із-за підвищеної вологості горючих матеріалів
Майже 100% виникнення лісових пожеж – людський фактор			

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Поясніть зв'язок природи лісу з пожежною загрозою.
2. Охарактеризуйте особливості пожежної загрози і розвитку пожежі в чистих хвойних насадженнях.
3. Поясніть особливості розвитку лісової пожежі в листяних лісах.
4. Дайте пояснення розвитку лісових пожеж в лісах змішаного складу.
5. Поясніть принципи і практичне значення класифікації лісових насаджень в боротьбі з лісовими пожежами.

РОЗДІЛ 5. ВПЛИВ ПОГОДНИХ ТА СЕРЕДОВИЩНИХ ФАКТОРІВ НА ХАРАКТЕР ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

- § 1. Вплив погодних умов на горимість в лісі
- § 2. Роль відносної вологості повітря на стабілізацію лісопожежної безпеки
- § 3. Вітер – важливий фактор впливу на поширення вогню в лісі
- § 4. Характер впливу рельєфу, вологості, запасу горючих матеріалів на лісопожежну ситуацію

Виникнення лісової пожежі і її розвиток може відбутися лише із-за сприятливих погодних умов. Здатність лісових горючих матеріалів до горіння залежить в першу чергу від їх вологості. На їх стан в лісі впливають ряд факторів – вологість повітря, вітер, стан лісового насадження, рельєф місцевості.

Вплив кожного із факторів і їх комплексу вивчалось досить тривалий період в різних країнах.

Суттєвого внеску в природу лісових пожеж внесено російськими вченими – Г.А.Амосовим, С.М.Вонським, А.А.Молчановим, В.Г.Нестеровим, М.А.Софроновим. Своїми дослідженнями в 1963 році вони чітко встановили залежність між окремими параметрами перелічених факторів і розвитком лісових пожеж.

Розгляд впливу кожної із перелічених складових приводиться по матеріалах навчальних посібників «Лісової пірології» (1981. 19991).

1. Вплив відносної вологості повітря на виникнення і швидкість пожежі в лісі.

Вологість повітря має пряму залежність від опадів і вологості, яка поступає в повітря від транспірації рослинного світу, наявної вологості утримуваною органічними речовинами та від випаровування з водоймищ. Природу впливу вологості повітря, на виникнення лісових пожеж розкрив М.В.Ситнов (1930 р.).

Він вперше звернув увагу на дуже впливовий фактор оцінки погоди – стан вологості повітря.

Як відомо, вода в повітрі утримується в вигляді пари, тому різниця між тиском пари, яка насичує повітря з зовні при фіксованій температурі та тиском пари, що міститься в повітрі – називається її дефіцитом.

Дефіцит вологості вимірюється одиницями тиску повітря – міліметрах ртутного стовпчика чи мілібарах.

При значному дефіциті вологості повітря, вплив опадів на пожежозагрозу не відіграє вирішальної ролі, загроза виникнення пожежі зберігається в той же час, як при малому дефіциті вологості, загроза виникнення лісових пожеж може бути низькою, тому що процес віддачі вологи із горючих матеріалів дуже малий.

Фактор вологості відіграє суттєву роль на швидкість поширення пожежі. При низькій вологості повітря, процес підсихання лісових горючих матеріалів проходить значно інтенсивніше і коли виникла пожежа, проходить процес прискореного горіння. Активність вогню може бути настільки високою, що низова пожежа може швидко перейти в верхову. При такому процесі, накопичена кількість тепла конвектує потужні теплові потоки, які переносять часточки тліючих речовин на нові ділянки. Згорання нових ділянок відбувається спочатку на більш сухих місцях, обходячи полум'ям зволожені і більш великомірні частини, для швидкого підігріву яких потребується велика кількість теплової енергії. На поверхні згарища утворюються невиворілі осередки. Така пожежа дуже швидко охоплює великі території. Впоратись з нею дуже тяжко. Зафіксовані згарища такого типу називають «п'ятнистими».

Роль вологості повітря суттєво впливає на швидкість поширення вогню. Числовий показник відносної швидкості вогню, який залежить від вологості повітря називають коефіцієнтом впливу вологості повітря – Кч.

Це показово видно на числових розрахунках.

Показники відносної вологості повітря, %	90-100	80	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20
Кч	1,0	1,15	1,25	1,35	1,4	1,6	1,7	1,9	2,2	2,6	2,9	3,4	3,8

Так, якщо максимальну вологість повітря = 90-100% взяти за 1,0, тоді коефіцієнт впливу при мінімумі вологості – 20% зростає в 3,8 рази. Наочно цей процес можна продемонструвати на графіку (рис. 7, а).

2. Вплив вітру на формування процесу горіння в лісі

Вітер – один із впливовіших факторів розвитку процесу горіння. Завдяки силі вітру в зону горіння поступають нові порції кисню, підсилюючи його, а також із-за різниці температур повітря формуються перепади атмосферного тиску, що сприяє утворенню конвекційних процесів.

При цьому вітер дме в зону фронту вогню, прижимаючи його до поверхні горючих матеріалів швидко їх підсушує і підсилює процес горіння. Вогонь набирає швидкості, захоплюючи все нові ділянки, а якщо на шляху його з'являється ланка горючих матеріалів, здатних перенести вогонь в верхні горизонти лісу, виникає верхова пожежа. Дослідженнями цього процесу відмічено, що при швидкості руху повітря в 0,8 м/с, його вплив набуває стримуючого характеру, так вітер дме проти вогню. Тому, при такій ситуації коефіцієнт відносного впливу вітру по швидкості розвитку пожежі, можна прийняти за 1,0. Виходячи з цього фактору процес залежності можна пояснити слідуючими розрахунками та графічним зображенням (рис. 7, б).

Швидкість вітру, м/с	-2,0	-1,5	-0,8	-0,4	-0,2	0,0	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0
Коеф. відносного впливу, K_v	1,05	1,0	1,0	1,2	1,4	1,6	2,3	3,4	5,2	7,8	11,2	16,0	21,0

Відштовхуючись від швидкості вітру в 0,8 м/с, який дме проти вогню, коефіцієнт майже не змінюється до 2 м/с. При напрямку вітру за вогнем до повного штилю (0,0 м/с), вплив його наростає.

І при швидкості вітру в 3 м/с, величина коефіцієнту - K_v зростає до 13,1 рази.

Цим повністю підтверджується роль вітру на поширення лісової пожежі.

3. Вплив рельєфу місцевості на швидкість поширення пожежі.

Головним фактором впливу рельєфу на швидкість поширення пожежі в гірській місцевості є крутизна схилу. Важливим фактором в цьому питанні є також румби. За звичай, північні румби менше прогриваються, тому вологість цих схилів завжди вища, що зменшує процеси горіння. Крутизна схилу суттєво впливає на зміну виду пожежі. Так, з збільшенням крутизни загроза переходу низової пожежі в верхову, різко зростає.

Наочно цей процес можна проілюструвати на схемі (рис. 6).



Рис. 6. Схема поширення вогню на схилі

Швидкість поширення вогню вниз по схилу, практично рівна швидкості на горизонтальній площині.

Для розрахунків швидкості поширення пожеж вверх по схилу, запропонована формула (підручник «Лісова пірологія», видав. 1981 р., під редакцією М.М.Горшеніна):

$$V_a = 1/\cos^2 (2,5 - d/77)^d;$$

де d – кут крутизни схилу. Приведені показники швидкості – V_a .

Числове значення відносної швидкості поширення вогню називається відносним коефіцієнтом – K_d , впливу кута нахилу. Проведені розрахунки:

d^0	-40	-30	-20	-10	0	10	15	20	25	30	35	40
K_d	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,5	2,0	2,9	4,9	9,5	2,8

Розрахунки показують, що з збільшенням крутизни схилу, коефіцієнт залежності від крутизни зростає до 35^0 , а починаючи з 40^0 різко зменшується. Особливий стрибок впливу лежить в межах крутизни $30-35^0$.

4. Вплив кількості горючих матеріалів і їх розміщення на швидкість поширення пожежі.

Кількість горючого матеріалу на прийнятну одиницю площі, з відносно, рівномірною теплотворністю, знаходяться в прямій пропорційній залежності зі швидкістю поширення вогню. Це наглядно ілюструється розрахунками і графіком залежності (рис. 7, г).

Запас горючих матеріалів, т/га	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
Відносна швидкість - K_m	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0

1. Роль вологості горючого матеріалу на пожежну ситуацію в лісі

Пожежебезпечна ситуація в лісі залежить від вологості горючих матеріалів. Як простежується вплив цього важливого фактору на швидкість поширення вогню в лісі (K_w) підтверджується наступними розрахунками.

Вологість горючих матеріалів, %	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50
K_w	1,0	0,98	0,94	0,88	0,71	0,50	0,32	0,24	0,22	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,14

Відносна швидкість поширення вогню в лісі (K_w), від рівня вологості горючих матеріалів; починає знижуватись від 1,0 до 0,71, при вологості 10-18%, а суттєвого зменшення коефіцієнту - K_w різко починається з 24%, що демонструє графічне зображення (рис. 7, д).

Залежність умов, при яких може відбутися перехід низової пожежі в верхову, по дослідях Є.С.Арцибашева (1974), визначається наступними факторами:

- сумарною теплотворністю наземного покриву;
- віддалю між наземним покривом і нижнім наметом;
- загальною пірологічною характеристикою верхніх наметів.

Розвитку верхових пожеж сприяє формування конвекційних колонок, висота яких може сягати 5-6 км, а швидкість поширення вогню може бути в межах десятків метрів за секунду.

Для торф'яних згаріщ характерне безполум'яне горіння, із-за малої кількості кисню, який надходить в зону горіння разом з повітрям. По цій

причині швидкість руху торф'яної пожежі може вимірюватись декількома дециметрами до десятків метрів за добу.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Поясніть умови гори мості лісових матеріалів в залежності від умов погоди.
2. Яка роль відносної вологості повітря при гори мості лісових матеріалів.
3. Охарактеризуйте роль вітру в лісових пожежах.
4. Поясніть особливості проходження лісової пожежі в гірській місцевості.
5. Як впливає стан вологості на виникнення і розвитку лісових пожеж.

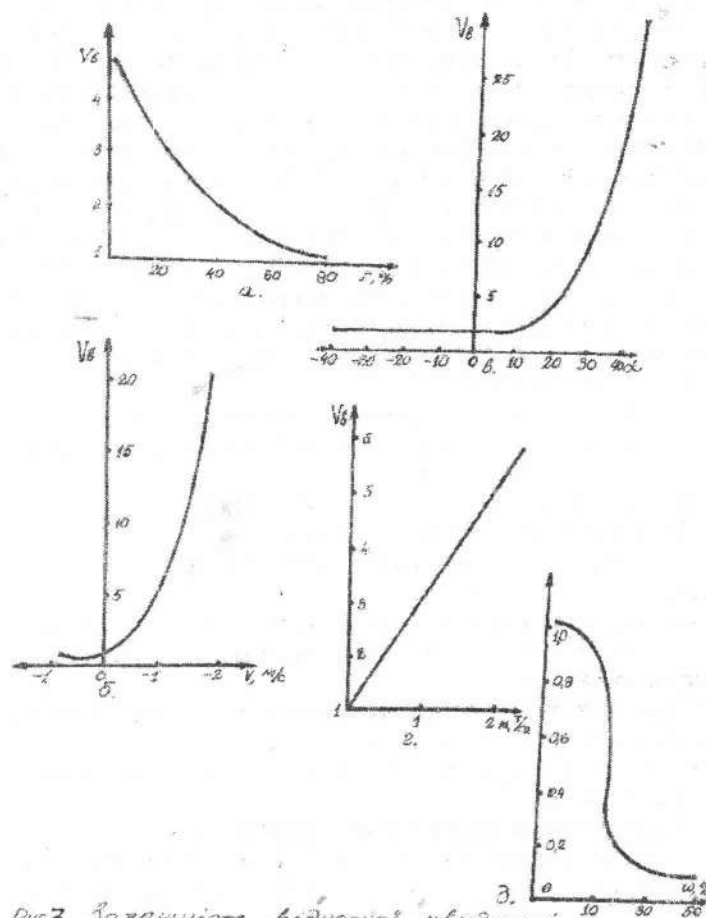


Рис.7. Залежність відносної швидкості руху кромки низової пожежі - V/V_0 (а, б, в, г) (по М.А.Сафронову)

РОЗДІЛ 6. НАСЛІДКИ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

- § 1. Шкода, яку завдають пожежі лісу
- § 2. Як впливають пожежі на життя лісу
- § 3. Лісові пожежі, як природний фактор
- § 4. Стійкість окремих лісових порід проти дії вогню
- § 5. Наслідки, які відбуваються в лісах, пройдених лісовими пожежами

Стихія – лісові пожежі, несуть надзвичайних втрат для людей. В першу чергу, це прямі збитки – знищений або сильно обезцінений ліс та загибель лісової інфраструктури і що найбільш суттєво – можлива загибель або калічення людей. До непрямих втрат слід віднести екологічні та соціальні фактори. Наприклад – дим при великих пожежах сильно впливає на зміну погоди, що знижує врожайність сільгоспкультур. Вікова дія лісових пожеж сильно впливає на зміну породного складу лісів. Це характерно для окремих лісових масивів Сибіру, коли цінні соснові або ялинові ліси, замінені на більш стійкі проти дії вогню, але з менш цінних порід – модрина, осики і берези.

Ліси, пройдені пожежами, мають меншу продуктивність, стійкість та якість деревини. Вони частіше пошкоджуються ентомо-фітошкідниками. В лісах з низькою продуктивністю та репродуктивною здатністю, різко зменшуються популяції лісових тварин. Дія лісових пожеж дуже багатогранна і працівники лісу ще не мають методики комплексної оцінки їх в кількісному і якісному виразі.

Багато років, вивчаючи проблеми пов'язані з життям лісу, який пошкоджено пожежами, І.С.Мелехов (1948) на прикладі північних лісів виділив ряд категорій горільників:

- горільники з повним знищенням деревостану;
- горільники сухостої і повалені дерева;
- горільники з частиною живих дерев, які можна розділити на ряд груп:
 - а) насаджень, в яких залишилась невелика кількість з пошкодженням (до 10%) живих деревостанів верхнього намету з повністю знищеним підпорядкованим наметом;
 - б) насаджень, в яких залишилось більше 10% живих дерев, а також з повною загибеллю нижнього намету;
 - в) з частковим відмиранням лише підпорядкованих наметів або навіть їх повним знищенням.

Розглянемо ситуацію по кожній категорії окремо.

- 1) Лісові масиви першої категорії виникають після повальних верхових пожеж. На них відбувається повна зміна всієї рослинності.
- 2) Горільники з сухостоєм і вальожником виникають після верхових або низових чи підземних пожеж. Такий стан ділянки може

привести до зміни гіротопа. На площі відбудеться зміна породного складу – пройде відновлення другорядними листяними породами і лише з часом, відновляться поступово хвойні породи.

- 3) Горільники, на яких частково збереглися дерева верхнього намету. Стан таких ділянок буде залежати від породного складу. Якщо він складається з порід, які мало стійкі до дії вогню, наприклад ялини, то наступне їхнє відновлення мало вірогідне.

Кількість відпаду окремих порід, залежить від виду та інтенсивності пожежі. Ця група горільників найбільш характерна для підземних, стійких низових та швидких верхових пожеж. Суттєво впливають на кількість залишених живих дерев їх діаметри. Чим більше дерев з тонким діаметром, тим відпад більший. Але, однозначного висновку про майбутнє лісу зробити неможливо, все залежить від ситуації окремо по кожній ділянці.

Пожежа в лісі суттєво впливає на якісні показники залишених дерев. І.С.Мелеховим виділено три групи пошкоджень пожежею в лісі: 1) обпали стовбурів; 2) обпали і перегорання коренів; 3) обпали крони.

В першому випадку розміри пошкоджень залежать від кори дерев і температурного режиму пожежі. Загибель дерев залежить від стану камбію, який гине при температурі – 54°C. Зовнішнім показником загибелі його є побуріння. Стан пошкоджених дерев залежить також від типу лісу.

Найбільш рослі і сильні екземпляри витримують температурний режим краще ніж ослаблені. Пошкодження стовбура впливає в першу чергу на приріст і якість деревини. Подальша доля дерев залежить від породного складу.

Більш інтенсивніше пошкоджується і гине нижній намет і підлісок. Інтенсивність горіння в лісі залежить від кількості і вологості горючих матеріалів. В даних випадках, низові пожежі, при сприятливих умовах, часто переходять в верхові. Найбільше цьому сприяють опущені крони хвойних дерев.

Лісові пожежі – як стихійне явище, невід'ємна сторона життя лісу. Пожежі впродовж віків впливали на формування породного складу лісів – найменш витривалі породи гинули і їх місце займали більш витривалі породи. Суттєвої зміни відчули на собі ліси Сибіру, Скалистих гір в США.

Лісові пожежі – це невід'ємний життєвий фактор в житті лісу. Спочатку життя лісу йде паралельно з виникненням і дією вогню в лісі. Від'ємна роль відома. Протягом віків пожежі змінили лице: землі – ліси змінили свій склад і будову.

Так, вогонь змінив корінний стан сибірської тайги. Первинний склад лісів – переважно із сосни, лани, ялиці, поступово був змінений на лісові масиви, які складаються з менш цінних і менш продуктивних деревостанів.

Тепер, завдячуючи вогняній стихії, ліси тайги складаються з порід-піонерів, порід, які виявилися більш стійкими до дії вогню – горільники природно захопила береза, в болотах – осина, а потім під їх пологом стали

появлятися більш цінні хвойні породи, але більш витривалі до дії вогню – модрина, в першу чергу, а потім ялина.

Так, поступово, протягом віків із складу лісів зникли менш стійкі породи до дії вогню і вижили тільки більш витривалі. Вогонь – як природний фактор, став тією силою, яка виробила особливі форми захисту від вогню.

Слабкий вогонь в лісі може корисно впливати на його життя. При згорянні великої маси відмерлої лісової рослинності – опаді і траві, покращується родючість ґрунту за рахунок внесення кальцію. Це розкислює ґрунт, покращує умови росту дерев. Цей фактор змінює склад лісу в краший бік.

Підлісок і трав'яний покрив омолоджується і покращується. При такій дії вогню краще йде процес відновлення і поширення сосни і модрини.

Часті пожежі в лісі створюють стресові явища, змінюють природне перенавантаження синузій – при закритих, вироблених ареалах.

Так, по спостереженнях в парку Секвойя, лісоводи відмітили, що після ліквідації всіляких пожеж, природне відновлення секвоїї припинилось.

Склад природної флори і фауни став змінюватись в гірший бік. Цьому сприяло накопичення величезної маси відмерлої рослинності. Відмічена поява – вторгнення шкідливої фауни.

Супутня порода секвоїї – сосна Муррея перестала відновлюватися природним шляхом. Лісівники дослідили, якщо не подіяти на шишку сосни Муррея вогнем, вона самостійно не розкривається. Лише після дії вогню шишки легко розкриваються – вистрілюють і викидають насіння на десятки метрів в боки. Насіння проходить передпосівну обробку і добре проростає. Цей фактор дії вогню також корисний для насіння секвоїї.

Таким чином, якщо дія вогню буде незначна і буде вписуватись, як природний фактор, вона приносить користь.

Проблема охорони лісу буде вирішеною, якщо люди будуть вести господарство в лісі – методами, наближеними до природи.

При господарстві – буде дотримуватись склад деревостану – хвойних і листяних, не дубе створюватись передаточних ланок вогню від низової до верхової пожежі – це наявність порубочних решток і захаращеність, дотримання розривів – поляни, просіки, умови примикання.

Важливо створення в лісі умови його існування найбільш наближені до природи.

Від систематичних знань природи пожеж в лісах, повністю залежать формування протипожежних заходів, планування витрат та розробка нових засобів боротьби з вогнем у лісі.

Стойкість лісових насаджень, в першу чергу, залежить від породного складу, так як витривалість дії вогню для окремих порід різна. Найбільш вогневитривалими породами вважаються модрина і осика, а найменш стійкими – ялина, ялиця і береза. Сосна займає проміжне положення. Така строкатість залежить від фізіології рослин.

Ці фактори викликаються наявністю горючих легкозаймистих матеріалів – хвої і смоли в заболоні, морфологічною будовою породи – кори, коренів, хвої.

Так, в хвої ялиці в сухому стані утримується до 19% терпентинів, сосни – 13,6%.

В залежності від сили пожежі і її протяжності, дерева по різному пошкоджуються – одні лише частково і продовжують ріст, а інші можуть частково продовжувати ріст, але поступово будуть деградувати і при несприятливих погодних умовах, або в результаті ентомологічних та мікологічних шкідників загинуть.

А, якщо дія вогню була сильною і довгою по часу, насадження гине повністю.

Розглянемо відношення до дії вогню на кожну із перерахованих порід:

1. Модрина – основні переваги в старшому віці – товста кора і високо піднята крона, глибоке коріння. Молодняки модрини до 10 років дуже пожежозагрозливі. Не стійка модрина, яка росте на болоті – мохи, низький ріст, сухі гілки і тонка кора, корені на поверхні ґрунту не сприяють стійкості. Взагалі, в більшості випадків, вона дуже стійка, що посприяло формуванню стійких насаджень із модрини, осики. Але, якщо в їх домішці є ялина і сосна, то вони гинуть.
2. Ялина – хвоя, тонка кора, низько опущена крона, не очищений стовбур, поверхнева коренева система, наявність товстого шару не розкладеної підстилки – фактори нестійкості. Тому, при низових пожежах молода ялина завжди гине. Але вона більш стійка в старшому віці.
3. Сосна має дуже високу горимість – цьому сприяють – наявність смоли в хвої і корі, проникнення великої кількості світла і підсушка підстилки, а також наявність соснового самосіву, мохів, лишайників.

Особливо нестійка сосна до вогню в молодому віці та на болотах. Але, враховуючи товсту кору в старших вікових групах, глибоке коріння, високо підняту крону, дають змогу сосні витримувати більші пожежні навантаження. Тут вона має переваги перед ялиною, ялицею, кедром.

4. Кедрові сосни – займають проміжну нішу, тому що мають глибоку кореневу систему, але тоншу кору від сосни та трохи товщу ніж в ялини. В той час, хвоя кедрів більш масивна і містить багато ефірних речовин, що робить її не стійкою в молодому віці.
5. Ялиця – більш стійка від ялини, тому що має глибше коріння і товсту кору, але наявність великої кількості смоли в корі і хвої в молодших вікових групах, роблять її дуже вразливою до дії вогню.
6. Береза – серед листяних порід дуже чутлива до дії вогню із-за кори – берести, тонких гілок, тонкої кори в молодості. Але, коли в підліску молодників берези йде накопичення великої кількості горючих матеріалів, в таких випадках береза гине навіть при низових біглих пожежах.
7. Бук – дуже чутлива порода до дії вогню, особливо в молодших вікових категоріях. Цьому сприяють – велика кількість підстилки, поверхнева коренева система, гладка і тонка кора. Навіть при незначних – біглих низових пожежах, вогонь завдає великої шкоди буковим лісам.

Отримані опіки кори різної величина, яка залежить, в першу чергу від діаметрів, ведуть до утворення сухобокості, яка в старших вікових групах переходить у при комлеву гнилизну, чим різко знижує стійкість та якість букової деревини.

8. Дуби стійкі проти дії вогню, так, в старшому віці, мають товсту кору, глибоке коріння. Менш стійкими є дубові молодняки, які мають ще тонку кору, тому дія низової пожежі може завдати шкоди. Основне пошкодження – обпик кори на висоту 0,3-0,5 м. Ширина пошкоджень залежить від діаметру дерева. Дуб червоний менш стійкий, із-за тонкої кори навіть в старших вікових групах. Схема дії низової пожежі аналогічна пошкодженням бука. Інші листяні породи Карпат – клени, граб, ясени, ільмові та чагарники є досить стійкими, тому низові пожежі не завдають їм суттєвої шкоди.

Великий вплив на пожежонебезпечність порід надають умови росту і клімат.

Враховуючи всі вище перераховані біологічні особливості наведених порід І.Н.Балдишев (1963) розклав основні породи зони тайги по ступеню пожежостійкості в ряди: 1) хвойні – модрина, сосна, кедр, ялиця, ялина; 2) листяні – осика, береза, вільха.

При повторних пожежах – ялина, ялиця, кедр, випадають зі складу, що веде до збіднення лісів.

В чому полягає від'ємна дія вогню – в першу чергу веде до сухобокості, відмирання деревини і розвитку грибкових хвороб.

Окремі породи – наприклад – сосна, якщо була піддана дії вогню в молодості, на старість стає більш стійкою, отримує захисний імунітет.

Якщо не проводити санітарних заходів по ліквідації пожежних пошкоджень, то поява сухоостою веде до високої пожежонебезпеки та загального знецінення лісу.

Розглядаючи окремі фактори дії вогню на деякі лісові породи та аналізуючи склад лісів, які в минулому декілька разів пошкоджувались дією вогню, багато дослідників відмічають суттєвий вплив його на породний склад і якість деревостанів. Суттєво в лісі міняється склад трав'яної рослинності і ентомофауни.

При візуальній оцінці пошкоджених вогнем дерев в лісі може слугувати середня довжина нагару на стовбурах дерев. Існує залежність між розмірами нагару і загибеллю дерев. Цікаво розглянути це на прикладі сосни:

Середня довжина нагару від шийки в висоту, м	до 0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
Відпад, %	0	6	8,5	22,5	32,0	55,0	68,0	70,0	85,0	94,0

Ялина менш стійка, тому інтенсивність відпаду проходить при меншому пошкодженні стовбура:

Висота нагару, м	до 0,5	1	2	3	4	5	6
Відпад, %	18,0	44,0	62,0	75,0	85,0	87,0	95,0

По наших спостереженнях, при пошкодженні бука низовими пожежами, висота пошкодження кори має чітку залежність між висотою нагару і величиною обхвату по периметру вогнем стовбура, тобто від діаметру дерева. Максимальна висота нагару в бучинах сягає 1,2 м, а середня – 0,5 м.

Величина пошкодження дерев бука в залежності від розмірів діаметра:

Діаметр, см	до 6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50
Пошкодження по периметру, %	до 100	90	84	78	66	60	52	48	44	39	32	28

Вивчаючи дію вогню в часовому вимірі та в залежності від захараченості, А.А.Мочанов (1981) наводить наступні дані (табл. 9).

Таблиця 9.

порода	Дія пожежі протягом доби, %				Дія пожежі від інтенсивності, %		
	день	ранок	вечір	ніч	слабка	середня	сильна
Сосна	25,0	10,0	6,9	5,6	9,4	13,3	33,3
Береза	65,0	43,0	30,0	26,0	47,6	57,9	72,1
Ялина	78,3	44,0	46,5	33,0	50,3	53,3	93,1

Наведені дані дають уяву про дію пожежі, так сосна найбільше страждає вдень, береза – день і ранок, а ялина, порівнюючи, нищиться вогнем протягом доби з перевагою дня.

При всіх видах захараченості ялина найбільш вразлива порода, а після неї береза. Цю, відмічену особливість дії вогню необхідно враховувати і більш ретельно виконувати роботи по санітарній очистці ділянок цих порід.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Поясніть загальний вплив вогню на життя лісу.
2. В чому полягає шкода, заподіяна лісу пожежею.
3. Охарактеризуйте корисну дію пожежі в лісі.
4. Поясніть основні фактори стійкості лісових порід до дії вогню.
5. Назвіть конкретні наслідки дії вогню на окремі породи.
6. Дія вогню в лісі протягом доби та від захараченості.

РОЗДІЛ 7.
МЕТОДИ І ЗАСОБИ ПРОГНОЗУВАННЯ
ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ ЗАГРОЗИ В ЛІСІ

- § 1. До питання історії прогнозування загрози лісових пожеж
- § 2. Методика прогнозування, розроблена В.Г.Нестеровим
- § 3. Засоби визначення та прогнозування лісових пожеж
- § 4. Методики визначення загрози лісових пожеж в інших державах.

Зважаючи на надзвичайність явища лісових пожеж, якими завдається людству величезних матеріальних і неоцінних моральних втрат, що носять довготривалий характер, люди на всіх континентах, де поширені ліси, постійно ставили перед спеціалістами завдання – глибокого вивчення процесу лісових пожеж і розробки ефективних засобів прогнозування і боротьби з ними.

Започатковані пошуки вдалих методик прогнозування загрози виникнення лісових пожеж, були в першій половині ХХ століття. На чолі цих досліджень в Росії, стояли І.М.Ожогін, М.В.Ситнов, В.Г.Нестеров і інші, якими були визначені основні фактори і їх параметри, по яких можливе прогнозування лісових пожеж.

По результатах багаторічних досліджень, проведених в Америці, М.В.Ситновим було визначено ряд суттєвих положень:

- пожежна безпека в першу чергу залежить від наявності і стану горючих матеріалів у лісі.
- кількість опадів в 5 мм і більше виключають, або значно знижують загрозу виникнення лісових пожеж
- імовірність виникнення пожежі дуже низька при вологості повітря вище 50%, при 50% можливе часткове виникнення пожежі, а при 30% загроза стає високою
- вплив температури повітря може бути опосередкованим, так як вона діє на стан вологості повітря
- вітер впливає на швидкість підсушування горючих матеріалів і поширення пожежі

Пізніше, Г.Я.Вангеймом визначена залежність між кількісною величиною пожеж і метеоумовами місцевості. Таким чином, виникнення і поширення лісових пожеж, знаходиться під впливом зміни температурного режиму повітря і його відносної вологості, а також від частоти і величини опадів. Було звернуто особливу увагу на температуру і стан вологості повітря. Ці показники дуже мінливі і їхній стан залежить від багатьох природних показників – рельєфу, наявності близьких водоймищ, вітру, хмарності атмосфери. Це було досягненням першого етапу досліджень

В.Г.Нестеровим, протягом десятирічних досліджень, починаючи з 1939 року обґрунтовані два параметри, по яких можливе ефективне прогнозування виникнення лісових пожеж – режиму опадів і дефіциту вологості повітря. На основі цього, ним визначено комплексний гідротермічний показник, який характеризує основне – характер пожежної загрози і лісі.

Для визначення числового значення цього показника, В.Г.Нестеров запропонував формулу розрахунку коефіцієнта на основі дефіциту вологості повітря по різниці температур самого повітря і температури точки роси:

$$K = \sum_{I}^n (t^{\circ} - \alpha),$$

де: t° - температура повітря; α - температура точки роси в 12(13г) за місцевим часом; n – кількість днів після дощу, включаючи останній день опадів. Щоб обчислити показник – K , потрібно мати: на 12 год. за місцевим часом; t° – повітря і точки роси. Опади величиною до 3 мм в рахунок не беруться.

Величина комплексного показника залежить від терміну бездошового періоду.

На основі рахунків В.Г.Нестеровим розроблена шкала горимості лісів по величині комплексного показника – K_n :

Клас горимості: $\frac{K_n}{I}$	
I – повна відсутність загрози	– менше 300
II – мала загроза	- 301-1000
III – середня загроза	- 1001-4000
IV – висока загроза	- 4001-10000
V – надзвичайна загроза	- > 10000

Точка роси - $\alpha^{\circ}C$ – це коли визначена температура, при якій водяна пара, що знаходиться в повітрі при незмінному тиску, досягає повного насичення – називається точкою роси.

Враховуючи тяжкість визначення дефіциту вологості повітря в умовах лісу, Гідрометцентром в 1968 році було запропоновано нову методику обчислення показника гори мості – Γ , за слідуючою формулою:

$$\Gamma = \sum_{I}^n (t^{\circ}_c - \alpha^{\circ}_c) t^{\circ}_c, \text{ град.}$$

де: t°_c - температура повітря; α°_c - температура точки роси; n – число днів без дощу.

Підсумковий комплексний показник для щоденного розрахунку, здійснюється за формулою:

$$\Gamma_n = K \Gamma_{n-1} + t_n (t_n - \alpha),$$

де Γ_n, Γ_{n-1} - підсумковий показник відповідно в день обліку і за попередній день; K – коефіцієнт, що враховує опади до 11⁰⁰ поточного дня; t_n - температура повітря, $^{\circ}C$.

Коефіцієнт обліку опадів поточного дня – K має такі значення (за Т.О.Столярчуком):

Опади, мм	0	0,1-0,9	1,0-2,9	3,0-5,9	6,0-14,9	20,00
K	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0

Наведена формула гідрометцентру (за В.Є.Свириденком, О.Г.Бабицем, А.Й.Швиденком, 1999), дає змогу спрощеного розрахунку показника горимості.

В практиці, розрахункові показники – температуру роси, температури повітря в $12^{\circ\circ}$ та кількість опадів, лісгоспи можуть отримати від метеостанцій, якщо вони розміщені на незначній віддалі – до 25 км. При значній віддалі метеостанцій, дані показники станцій будуть відмінними, тому їх потрібно стримувати на місці. Для цього потрібно обладнати метеоспостережний пункт біля контори лісництва, або майстерської ділянки, кордону. На площадці встановлюється дощомір, пункт заміру температури, психрометр, підвишений на висоті 2 м від землі та психрометричні таблиці. По отриманих даних визначають температуру точки роси.

Всі матеріали заносяться в спеціальний журнал (табл. 10), ведення якого розпочинається при сході снігу.

Мінімальні опади, при яких знімається загроза виникнення лісової пожежі, вважаються від 3 мм. Тому, при розрахунках комплексного показника при опадах в 3 і більше мм, вважаються мулевою загрозою, тобто процес розрахунку починається з нуля. Але, при довгому засушливому періоді, опади в 3 мм ненадовго знімають пожежну загрозу. Тому, якщо значення попереднього показника горимості було по IV класу, то подальші розрахунки комплексного показника не починаються з нуля, а з половини величини попереднього розрахунку.

Весною і осінню, з появою пожежної небезпеки із-за довгих засух, клас пожежної загрози збільшується автоматично на один клас – з I на II або II на III кожних 10 днів, незалежно від отриманого розрахунку.

Враховуючи відносну досконалість і простоту визначення пожежної загрози в лісі по розглянутій методиці, вона має суттєвий недолік. Так, після випадання опадів в 3 мм і більше, при тривалій засусі, пожежна загроза відновлюється дуже швидко, так як горючі матеріали поглинають вологість і вже, по даним І.С.Мелехова, через 2-3 дні пожежна загроза відновлюється. Тому показник суми незначних опадів, може вплинути на зниження пожежної загрози, лише в залежності від кількості і тривалості їх (Г.Я.Вангейм), а при різній тривалості сухих періодів, ефективність опадів різна.

Для зменшення впливу цих показників, М.О.Диченков запропонував свою поправку, згідно якої значення комплексного показника має братись з опадів не за останню добу, а погодні умови в сухий період, при якому відновлювалась горимість. Врахування такої залежності, дає більш точні розрахунки комплексного показника пожежної загрози.

Вивчаючи можливості визначення пожежної загрози в США і Канаді, дослідники врахували всі фактори впливу і умовно їх розділили на дві групи – постійних і перемінних.

До першої групи факторів вони віднесли – особливості горючих матеріалів кліматичні умови, рельєф місцевості, розу вітрів, особливості ґрунтових умов і ґрунтовий покрив, доступність лісів до населення і наявність природних бар'єрів.

Дата	t° повітря в $12^{\circ\circ}$	Точка роси $12^{\circ\circ}$ $\alpha^{\circ}\text{C}$	Комплексний показник за добу $t_n(t_n - \alpha)$	Опади за добу, мм	Поправка на опади, К	Підсумковий показник, Γ_n	Клас пожеж. небезпеки
1	2	3	4	5	6	7	8
01.07	17	14	51	-	-	51	I
02.07	20	10	200	-	-	251	I
03.07	21	11	210	-	-	461	II
04.07	19	10	171	-	-	632	II
06.07	23	12	253	-	-	885	II
07.07	20	10	200	-	-	1085	III
08.07	23	12	253	-	-	1338	III
09.07	24	13	264	-	-	1602	III
10.07	25	14	275	-	-	1877	III
11.07	20	10	200	-	-	2077	III
12.07	20	10	200	-	-	2277	III
13.07	21	11	210	-	-	2487	III
14.07	21	11	210	-	-	2697	III
				3	0,4	210	I
15.07	24	12	288	16	0,0	498	I

Це група факторів не міняється, вона є стабільною, або умовно стабільною. Вплив цієї групи можна використовувати в дослідках з великою точністю.

В другу групу факторів включені такі, що залежать від погодних умов, періодів року, росту лісів і інше: вологість горючих матеріалів в залежності від пір року, повітряний режим. Якщо сконцентрувати ці фактори, то вони найточніше відображаються в кількості опадів, вологості горючих матеріалів і швидкості вітру.

Великого поширення набув метод визначення по вологості горючих матеріалів і тривалості між дощового періоду.

В районах, з перевагою швидковисихаючих горючих матеріалів, про їх стан візуально роблять оцінку відносної вологості і температури повітря. Сезонний стан дрібної рослинності відбивається на її вологості, яка визначається окомірно по одному із класів п'ятизначної шкали пожежної загрози. Кожний фактор оцінюється числовим виразом. По загальній сумі всіх факторів визначають клас пожежної небезпеки.

Розроблений в США метод підсумовування впливових факторів, виражених чисельно, при виконання дослідченими фахівцями, дає добрі результати. Метод отримав поширення в інших країнах – Канаді, Австралії. Великого значення в Америці надають швидкості вітру, яка впливає на розповсюдження вогню. Від вологості горючих матеріалів залежить кількість виникнення пожеж. Для більш ефективного захисту лісів від вогню в США

тривалий період (з 1957 р.) розробляється стратегічно комплексна програма захисту лісів від пожеж, яка враховує 17 факторів впливу. Складність та висока вартість застосування програми, стримує її поширення.

Постійним напрямком досліджень залишаються пошуки ефективних приладів визначення пожежної загрози в лісі.

1) Першим прибором, якщо його так можна назвати, був набір дерев'яних брусків, по вологості їх судять про стан вологості горючих матеріалів в лісі. Метод до цього часу застосовують лісівники в США, Канаді, Японії, Австралії, Естонії, але він дає лише наближені результати. Способи використання їх слідуєчі – брускочки, переважно з липи, висушують до повної сухості, а потім зважують в 16⁰⁰ дня і викладають під наметом лісу на металевих решітках, на висоті 10-25 см від землі. Через добу їх зважують і визначають вологість і по умовній шкалі судять про загрозу пожежної небезпеки в лісі.

Вологість брусків, %	Більше 25	19-25	14-18	11-13	8-10	2-7
Вірогідність горимості в лісі	відсутня	Дуже мала	мала	середня	велика	Дуже висока

2). На початку 70-х років ДальНДЛГом розроблений прилад – ПСП-1 (рис. 8). Будова і принципи дії його слідуєчі – він складається з двох скляних посудин – 2 і 8 зі спільною лійкою 6, основою 1, які сполучені між собою через камеру з поплавцевим клапаном 11. На зовнішньому боці нанесена шкала, що показує клас пожежної небезпеки на сьогоднішній день. Через квадратний отвір 4 в посудину 2 встановлюється лійка, яка хвостиком 3 має досягати дна, верхівка лійки закрита фільтром, який пропускає через себе повітря до посудини і вологу. Лійка заповнюється водою, але під фільтром немає бути водяних бульбашок. При випаровуванні води з посудини через фільтр її рівень в малій посудині знижується до нижньої позначки. Якщо засуха буде продовжуватись, тоді починає знижуватись рівень води в великій посудині, так як при випаровуванні води з малої посудини 2 вода починає прибувати через клапан в посудину 8.

Облік показника горимості ведеться по шкалі. Опادي збираються лійкою 6, а потім стікають по трубіці 10 в посудину 2. При опадах в 2,5 мм посудина 2 заповнюється повністю, а на шкалі показує відмітку 0, тобто I кл. пожежної загрози. При меншій кількості опадів, заповнення посудини 2 не відбувається, то показник шкали буде нижче I класу. Але, якщо опадів більше 2,5 мм, то надлишок води переллється через трубку 9 в посудину 8 при допомозі клапана 7.

Для виставлення для роботи приладу, з нього знімається кришка, а сам прилад вертикально по висоті підвішується на стовп Н-1,8 м від землі. Прилад дозволяє наблизено точно визначати клас пожежної загрози.

Всі фахівці в області лісової пірології, вивчаючи природу лісових пожеж, прийшли до важливого висновку, про те, що головне в цій справі є не тільки вміти боротися з вогняною стихією, а вміти прогнозувати загрозу. Тому, виходячи з цього постулату, вчені розпочали розробляти різні методики прогнозування лісових пожеж. Так, в США розпочались розробки

систематичних програм прогнозування і розвитку лісових пожеж, для цього тривалий період глибоко вивчаються всі складові, що впливають на цю стихію.

В Канаді розроблена дистанційна система «Датрон-100», яка дозволяє на великих відстанях в малолюдних місцях надавати інформацію про метеоумови та загрозу виникнення лісових пожеж через стаціонарну систему спец пунктів.

Аналогічну систему було б доцільно розробити на території України, харківськими вченими.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Як розвивалась система прогнозування загрози виникнення лісових пожеж.
2. Поясніть сутність методики прогнозу виникнення лісових пожеж, розробленою В.Г.Нестеровим.
3. Які методики прогнозування лісових пожеж в інших країнах.
4. Поясніть принцип прогнозування в США і Канаді по вологості швидковисихаючих горючих матеріалів.
5. Поясніть принцип прогнозування пожежної загрози методом дерев'яних брусків та інших засобів.
6. Поясніть схему будови і принцип дії приладу ПСП-1.

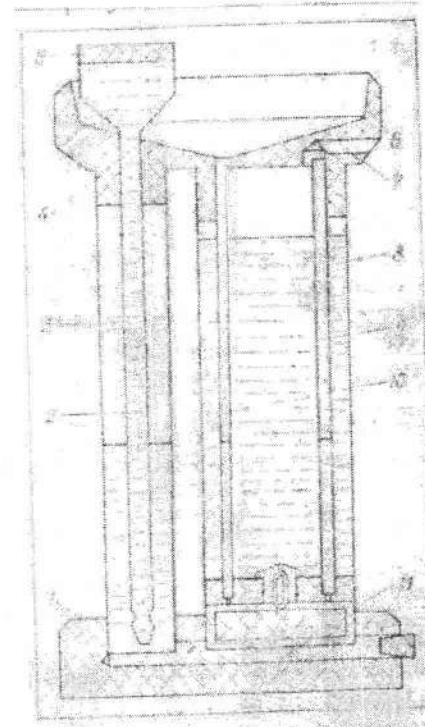


Рис. 8. Схема приладу ПСП-1.

**РОЗДІЛ 8.
ПРОТИПОЖЕЖНА ПРОФІЛАКТИКА В ЛІСІ**

- § 1. Основні положення організації охорони лісів України від пожеж
- § 2. Господарсько-організаційні заходи по запобіганню виникнення лісових пожеж
- § 3. Обмежувальні протипожежні заходи в лісових урочищах, які відвідуються населенням
- § 4. Класифікація вимог протипожежної безпеки при господарських заходах в лісі

Відповідальність по захисту лісів України від пожеж покладена на відповідні державні служби, яким підпорядковані лісові масиви.

На сьогоднішній період ліси держави мають наступне юридичне підпорядкування – Державний комітет лісового господарства, ліси підпорядковані системі Агролісу, ліси учбових закладів, Міноборони, комунальних господарств та інші.

Детально розглянуто структуру управління охорони лісів Держкомлісгоспу України. Подібна структурна схема діє і в інших користувачів лісу (рис. 9).

Всі працівники лісової державної охорони проходять спеціальну підготовку і атестацію на знання методів запобігання, оголошення і організації гасіння лісових пожеж. На місцях на них покладається відповідальність за стан протипожежної безпеки.

В особливо загрозові періоди, коли розпочинається пожежонебезпечна ситуація в лісі – рання суха весна, або посушливі періоди восени, на окремих загрозових місцях виникнення пожеж або місця інтенсивних відвідів лісу людьми, організується додаткова служба пожежних вартових. В лісництвах ведеться цілодобове чергування лісової охорони. Вартовий має прямий телефонний зв'язок з відповідними господарськими структурами на рівні підприємств і обласного управління. Всі результати повідомлень реєструються в спеціальному журналі.

В своїй роботі, по охороні лісу від лісових пожеж, лісова охорона має керуватись головним принципом – пожежу легше попередити, а ніж ліквідувати. Тому, для попередження лісових пожеж використовується ціла низка різних господарсько-охоронних заходів. Роботи мають здійснюватись на всіх рівнях структури управління, але основний тягар цих робіт має здійснюватись на рівні лісництв.

Вся робота по запобіганню виникнення пожеж умовно розділяється на два розділи – організаційно-адміністративний та заходів, направлених на попередження і ліквідацію пожеж.

До першої частини заходів - організаційно-адміністративних, відносять розробку Правил пожежної безпеки, правил поведінки населення в лісі, виділення необхідних матеріально-грошових засобів.

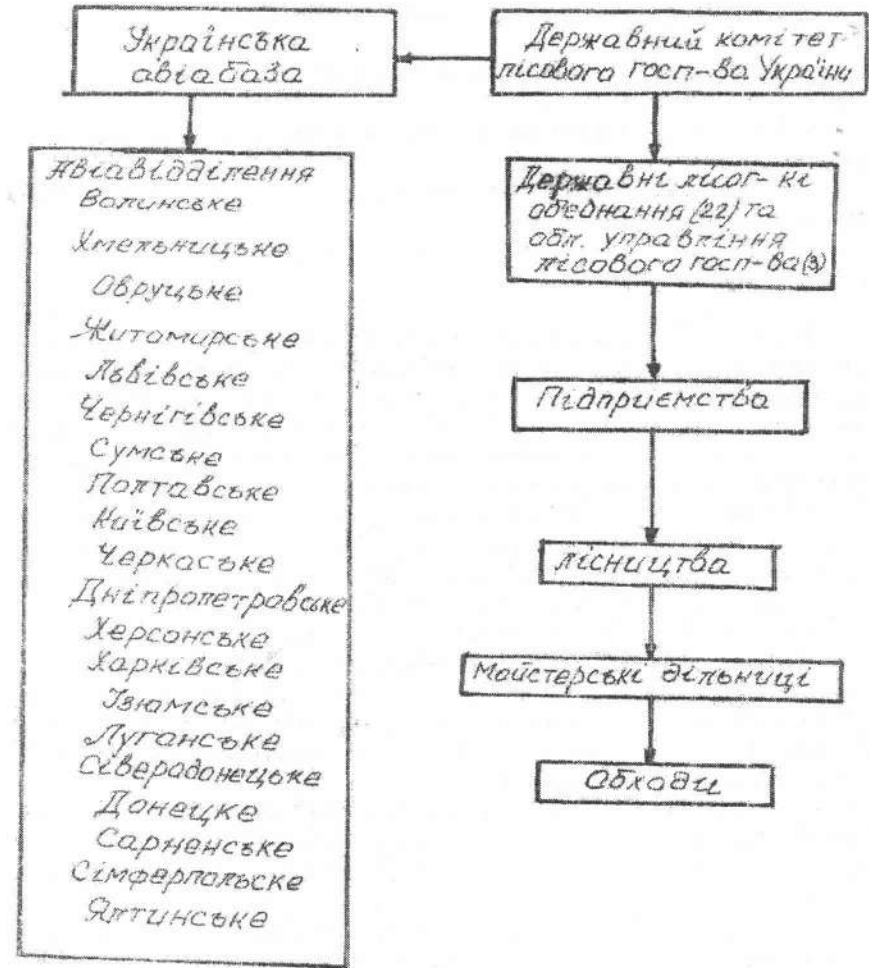


Рис. 9. Структура управління охороною лісів від пожеж в Україні. (За посібн. Лисова піралогія. 1999)

Правила поведінки населення в лісі мають обов'язково включати наступні забороняючі пункти:

- а) розводити в лісі багаття в місцях не передбачених правилами, та особливо небезпечних місцях;
- б) кидати в лісі не загашені сірники, недопалки, не загашене багаття та інші джерела вогню;
- в) використовувати під час полювання, в пожежонебезпечний період, пижі здатні до тління;
- г) залишати в лісі легкозаймисті речовини, передбачити небезпечні місця для заправки двигунів ГММ;
- д) випалювати сухі трави на землях лісового фонду та прилеглих ділянках інших користувачів.

В правилах по державній охороні лісів від пожеж, передбачені заходи по використанню місцевих органів управління по запобіганню лісовим пожежам, засобів ЗМІ. Так, цими правилами суворо регламентується поведінка і проведення робіт в лісі іншими користувачами - лісозаготівельниками, різними дослідно-пошуковими організаціями, будівельниками, транспортниками та іншими.

Важливою ланкою робіт, пов'язаних з запобіганням виникненню лісових пожеж є агітаційно-масова робота серед населення та використання наглядових засобів агітації в лісі і прилеглих територіях на значних відстанях - за 2-3 км до нього. Зміст агітаційних матеріалів повинен носити доступний і конкретний спосіб подачі інформації.

Місця відпочину в лісі мають вибиратись на найбільш привабливих і доступних ділянках. На місці відпочинку потрібна установка простих і зручних альтанок з передбаченими місцями для паління, розкладання багаття, збору сміття. Схема типової альтанки подається на рис.10., а місця для розкладання багаття на рис. 11.

Вибрані ділянки під установку альтанок та розкладання багаття мають передбачати місця для скидання недопалків, сміттєвих контейнерів або ям. Для організації цих пунктів в лісі передбачаються заходи протипожежної безпеки.

Надзвичайно важливою ланкою роботи лісової охорони по запобіганню виникненню лісових пожеж є організація в лісових масивах різних обмежувальних протипожежних заходів. До цієї групи робіт відносять обладнання в мінеральних смуг, протипожежних розривів, посадки загороджувальних бар'єрів з тяжко займистих порід, санітарної очистки, будівництва протипожежних шляхів та різних водоймищ, вчасного і якісного проведення догляду за молодниками.

а) мінералізованою смугою називають - смугу земляної поверхні, очищеної від горючих лісових матеріалів. Її роль в лісі надзвичайно велика - вона стає перешкодою поширенню низової пожежі. Такі смуги влаштовують, як самостійні заходи, що розділяють лісові ділянки на значних площах і як допоміжні заходи до обладнання місць відпочинку або технологічних площадок.

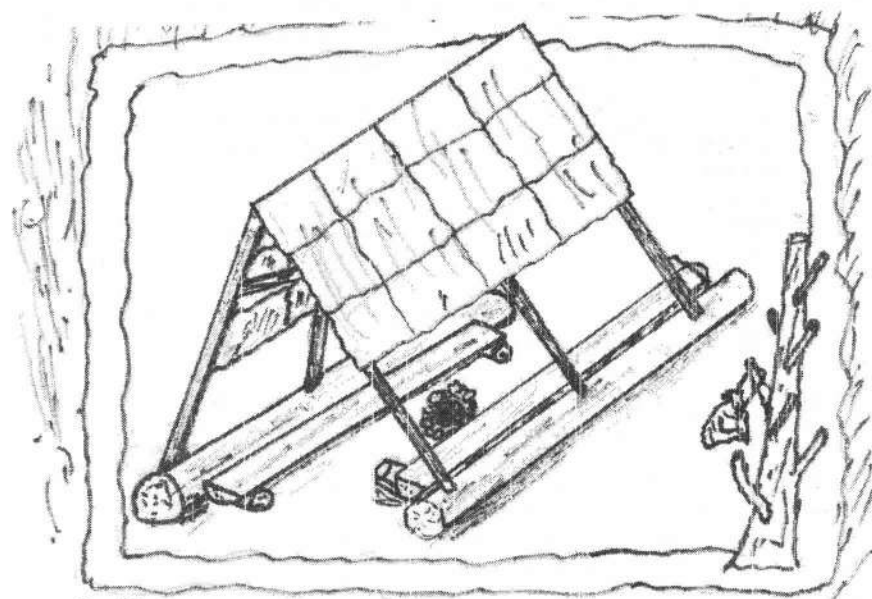


Рис.10

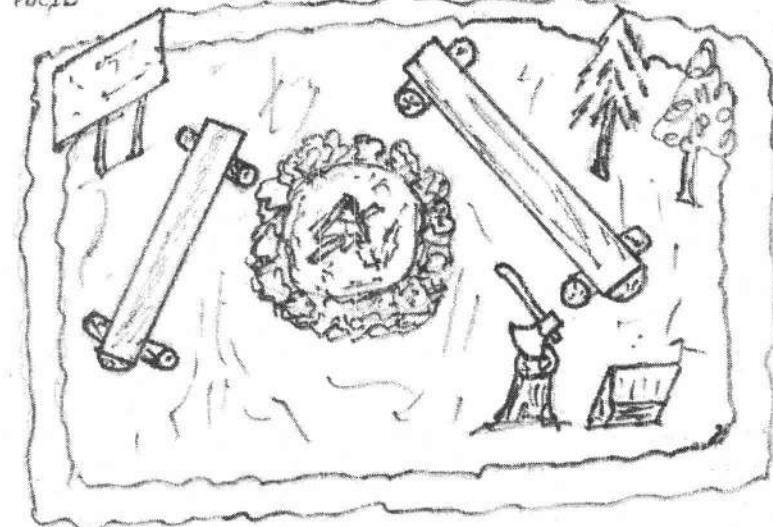


Рис.11. 1) Схема типової альтанки в лісі,
2) Місце відпочинку в лісі.

Смуги роблять вручну – граблями та іншим ручним знаряддям, або при допомозі механізованих агрегатів – фрез, плугів, борін, дискових знарядь (культиваторів, лушпильників, борін), бульдозерів, грейдерів. В гірській місцевості спорудження смуг здійснюється виключно вручну.

Мінералізовані смуги влаштовують:

- на межі, розміщених в лісі, або на узліссі будинків, господарських будівель, складів для зберігання кормів і матеріалів;
- на межі з переходом від листяних порід до хвойних в молодняках і лісових культурах;
- обабіч шляхів і залізничних колій. Ширина смуг вдовж автомагістралей і залізниць має бути 5-10 м з відривом від автошляху – 5 метрів і залізниці – 30 м. Вдовж залізниць прокладають дві смуги – першу на відстані 30 м, а другу – 50 м. Обидві смуги з'єднують перемичками через кожних 100-150 м.

б) Важливою стримуючою ланкою поширення вогню є протипожежні розриви.

Розриви – це 50 м і більших розмірів смуги, прокладені через лісові масиви і звільнені від деревної рослинності. Для їх прокладки часто використовують вже існуючі просіки.

Створення таких розривів, особливо в хвойних лісах, являється суттєвою гарантією стримування лісових пожеж. В окремих пожежонебезпечних районах лісівники, йдуть ще на більші втрати лісових площ. Вони створюють розриви в 100-150 м. Ширина таких розривів дає змогу стримувати лісові пожежі і економічно себе виправдовує.

в) Створення листяних перелон – посадка смуг з листяних порід та узлісь. Такі посадки рекомендують утворювати шириною – 50-60 м вдовж доріг, технічних магістралей. Загальна їх ширина має бути – 120-150 м.

При створенні таких посадок допускається домішка хвойних порід (до 30%).

В уже існуючих насадженнях із хвойних, доцільно зменшувати їх пожежонебезпеку, тобто зрізувати нижні гілки до висоти 2 м. Ширина смуг має бути 250-300 м. В таких молодняках рекомендується також робити прокладку коридорів шириною – 5-10 м. При примиканні хвойних посадок до населених пунктів, ширина смуг із листяних порід має бути до 150 м.

г) Протипожежні заслони – смуги лісу шириною 200-300 м з дуже низькою горимістю рослинності. Вони ефективно сприяють стримуванню і поширенню вогню, особливо при низових і навіть верхових пожежах. Їх створюють очисткою цієї смуги, тобто видаляють всі горючі матеріали. В культурах обрізають відмерлі сухі гілки на висоту 2 м. Проведення рубок догляду в змішаних культурах направлено на перевагу листяним породам. Ширина смуги має бути до 50 м. Ефективність заслону зростає коли прокладається декілька таких смуг через 50 метрів.

д) Санітарне очищення лісів – це важливий лісгосподарський захід, який спрямований на покращення санітарного стану лісів, окрім того санітарною очисткою досягається, шляхом видалення з лісу горючих матеріалів, підвищення стійкості лісу проти пожежі.

е) Дороги спеціального призначення – які будуються в лісі для забезпечення доступу до лісових масивів, з метою захисту лісу, в тому числі і проти лісових пожеж. Дороги мають забезпечувати безперешкодний рух автотранспорту зі швидкістю 25-30 км/год. Утримання доріг в експлуатаційному стані має бути постійним. Кількість їх визначається виробничою необхідністю згідно проекту лісовпорядкування.

ж) Протипожежні водойми – для цього максимально використовуються природні водойми з побудовою до них дорожньої мережі, а також будуються нові. Об'єм води в водоймі має бути не нижче 100 м³ в самий сухий період року. Кількість водойм розраховується в межах – одна водойма на 400 га лісу, а віддаль між ними не більше 2 км. До надзвичайно важливих пожежонебезпечних заходів слід відносити і проведення якісних та своєчасних рубок догляду.

з) Для забезпечення в лісі виконання протипожежних заходів, слід вважати обладнання захисних міроприємств на об'єктах, які розміщені в лісі. Це пункти відпочинку, різні технологічні площадки, які пов'язані з виконанням лісгосподарських та інших, не пов'язаних з лісовими справами, робіт. Такі вимоги, розроблені М.Г.Червоним (1981) і наведені в таблиці 11.

Таблиця 11.

Вимоги пожежної безпеки в місцях об'єктів, розміщених у лісі (за М.Г.Червоним, 1981)

№ п/п	Об'єкт	Розмір ділянки, яка очищається від зашарашеності	Мінералізована смуга	
			Ширина, м	Місця влаштування
1	Місця для розведення ватри	Майданчик для ватри	0,5	По периметру майданчика
2	Місця зберігання паливно-мастильних матеріалів в лісі	Технологічна ділянка	1,4	По периметру ділянки
3	Котловани для спалювання відходів на верхніх складах	Очищена зона 15-20 м навколо котловану	1,4	Навколо очищеної зони
4	Зруби з залишеними порубочними рештками в сухих місцях	-	1,4	Навколо зрубу
5	Місця складання заготовленої деревини	40 м від стіни хвойного лісу, вся площа складу	1,4	Навколо очищеної площадки, на сухих місцях двома смугами через 5-10 м
6	Майданчики на яких ведеться робота з вогнєнебезпечними промислами	В радіусі 50 м від виробничого об'єкта	1,4	Навколо технологічної площадки смугами з розривом між ними через 5-10 м
7	Склади для зберігання живиці	Площадка для складу	1,4	По периметру очищеної площадки
8	Території, які примикають до лісових ділянок, на яких ведуться с/г роботи	-/-	≥10	По межі розділу ділянок

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Охарактеризуйте основні заходи по охороні лісів України від пожеж.
2. Які необхідні заходи здійснюються лісовими господарствами по запобіганню лісових пожеж.
3. Як проводяться обмежувальні заходи в лісах, які відвідуються населенням.
4. Перерахуйте найбільш вживані заходи в лісах по запобіганню пожеж в місцях відпочинку і лісогосподарських робіт.

РОЗДІЛ 9. ВИЯВЛЕННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

- § 1. Організація служби по виявленню лісових пожеж
- § 2. Наземна служба виявлення пожеж
- § 3. Авіапатрульна служба
- § 4. Організація засобів зв'язку в лісі
- § 5. Служба протипожежної варті в господарствах і її регламент роботи

Лісова пожежа – це велика біда для людей, біда для лісу, біда для лісових звірів. Це величезна біда розпочинається з банально малих джерел – кинутих непогашених – сірників, недопалок, іскри від багаття, працюючого двигуна лобової машини. Коли це відбувається в присутності людей, вогнище дуже легко ліквідується. А уявіть собі інше, коли людина неуважно кинула непогашений недопалок і на місці, коли виникло джерело вогню, нікого немає. Полум'я швидко розростається і виникає лісова пожежа.

Візуально її можна виявити по диму, запаху гарі, шуму полум'я. Більш великі спалахи пожежі легко виявляються з повітря при допомозі авіа засобів і супутникового зв'язку.

Для виявлення лісових пожеж організуються спеціальні служби, які мають державний статус. Великі обов'язки, по виявленню лісових пожеж, покладаються на службу лісової охорони.

Тому, лісогосподарські організації мають будувати структурні підрозділи виявлення і повідомлення по виникненню лісових пожеж.

В обов'язки держлісгоспів входить:

- будівництво спостережних пунктів – вишок і спостережних щогл; пунктів спостереження в горах (ПСГ);
- укомплектування служби спостереження необхідним штатом і знаряддям;
- організувати проведення необхідних протипожежних міроприємств в лісах підпорядкування;
- забезпечити всі служби необхідним інвентарем та проводити спец навчання по забезпеченню протипожежних міроприємств і ефективних методів гасіння пожеж;

- провести комплекс робіт по інформуванню населення по протипожежних заходах, установити дієві зв'язки з місцевими органами.

Найстаріший, найефективніший у всьому світі спосіб виявлення лісових пожеж – є наземна служба виявлення і повідомлення про виникнення лісових пожеж. В місцях розміщення лісових масивів в густонаселених районах цей спосіб є найефективнішим. Основою спостережних пунктів є спостережні пожежні вишки і щогли, а в гірській місцевості - павільйони.

З вишки при пожежах дим можна помітити вранці, особливо дуже рано. Огляд території має спостерігатись за сонцем на відстані до 25 км, а проти сонця – 8-10 км. Висота вишки від горизонту землі до полу спостережної

кабіни складає – 25-35 м. В кабіні має бути стіл, карта з поділом лісів на кварталну сітку, азимутне коло з поділом на градуси з «нулем» на північ. Місце пожежі може визначатися з однієї або декількох вишок.

Точка визначення пожежі по кварталах і урочищах передається в лісгосп черговому, в якого на столі теж розміщена карта з орієнтацією «нулем» на північ.

Спостережна пожежна щогла має такі ж основні параметри спостереження, але відрізняється від вишки будовою. Щогла – це металічний, або дерев'яний штир висотою в 35 м, який закріпленний на бетонній основі і додатково укріпленний тросовими розтяжками. На вершині закріпленний кронштейн з двома блоками, через які проходить трос.

На одному кінці троса закріплена спостережна кабіна, а інший кінець закріплено до барабана лебідки. Підйом кабіни відбувається тросом. Марка дерев'яної щогли – ПНМ-2, а металічної – МПН.

Для гірської місцевості, найбільш прийнятним вважається пожежний спостережний пункт, який складається з невеличкого будиночку і спостережної кабіни, яка встановлена над дахом на висоті п'яти метрів. Такі пункти можуть бути кам'яні, дерев'яні або збірно-щитовими. Установка такого пункту має бути в місцях, де кут огляду складає – 120°.

В інших країнах використовують подібні засоби, але тепер на вишках встановлюють автоматичні телекамери, які під'єднані до центрального спостережного пункту. На Україні подібна система випробувана на Чернігівщині.

В першій половині ХХ століття, коли розвиток авіації набув широкого розмаху стали застосовувати літаки і гелікоптери.

В Україні таку службу виконує Українська державна база захисту лісів, підпорядкована Державному агентству лісових ресурсів України.. Законодавчою основою діяльності бази є Інструкція з охорони лісів. Регламент роботи служби визначається, виходячи з умов розміщення лісових масивів та погоди.

Більшість пожеж визначається візуально при обльотах. Зафіксовані дані переносяться на карту лісових масивів і по радіо зв'язку передаються на контрольні пункти.

Перший обліт здійснюється при появі загрози виникнення пожеж. Віддаль між маршрутами літака має бути в межах 60 км, так як візуально дим модно побачити за 30 км. При нормальній видимості висота польоту складає 600-800 м, а при добрій – 1000-1200 м. При виявленні пожежі її місце обстежують з висоти 100-200 м.

Регламент роботи авіа обстежень залежить від класу пожежної загрози, при:

- I кл. – не проводять;
- II кл. – через 1-2 дні;
- III кл. – щоденно 1 раз;
- IV кл. - дворазове щоденне;
- V кл. – триразове щоденне

Авіатори застосовують спеціальні спостережні прилади – інфрачервоні апарати – ІЧ.

Тепер, в зв'язку з дороговизною авіагодини польоту від 350 до 600 грн./год, в залежності від марки машини, патрулювання проводять за спрощеною схемою.

IV. Відомо, що важливо вивчити пожежу, але ще важливіше передати інформацію про неї. Від цього фактору залежить успіх боротьби з пожежею.

Для цієї мети застосовують самі нові і надійні засоби радіо зв'язку. Широко використовуються радіостанції: РСЛ «Полоса», «Гроза», «Карат», «Грант М», «Кактус», РТМ-А2-4М та інші, які працюють з різною довжиною хвилі – від 1 до 100 км, а дециметрові – 10 см-1,0 м. Дальність зв'язку від 12 до 1000 км..

Для користування радіоприладами розроблена спеціальна схема зв'язку.

Згідно інструкції протипожежної охорони лісів варта покладатися на державну лісову охорону. Лісгоспи організують структурні підрозділи протипожежної охорони, укомплектовують цехи необхідним інвентарем, ведуть початкове навчання, забезпечують роботи фінансово. В пожежозагрозливі періоди по конторах лісництв і лісгоспів, а також в лісі, ведеться постійне чергування. В лісі, в найбільш небезпечних місцях, призначається сезонна охорона.

Регламент роботи протипожежної служби залежить від фактичної протипожежної загрози:

- при I класі безпеки (комплексний показник до 300), проводиться наземне патрулювання. На спостережних пунктах робота не ведеться, авіа служба також не веде патрулювання.
- II клас (комплексний показник - 301-1000), ведеться наземне патрулювання в місцях, віднесених до I і II класів та в місцях масового відпочинку населення (з 11 до 17⁰⁰). Чергування на спостережних пунктах ведеться тільки вдень – з 11 до 17⁰⁰. Наземні та авіа команди знаходяться на робочих місцях також в ці години.
- III клас показник - 1001-4000), ведеться наземне патрулювання з 10 до 19⁰⁰ в місцях попередніх класів безпеки. Авіа патрулювання проводиться 1-2 рази вдень з 10 до 17 години. Протипожежні команди знаходяться на місцях роботи і готуються все до гасіння пожежі. По радіо зв'язку і ЗМІ ведеться постійне нагадування про пожежну безпеку.
- IV клас (4001-10000) – наземне патрулювання з 8 до 20 години в пожежонебезпечних місцях. Вся техніка і бригади мають бути в повній бойовій готовності. Авіа патрулювання 2 рази в день. Робота спостережних пунктів виконується весь світовий день. По радіо зв'язку ведеться 2^x-3^x разове повідомлення про пожежну загрозу. Обов'язково робиться оголошення населенню в пунктах масового скупчення людей – школи, базари, вокзали, в транспортних засобах і інше. Чергування в конторах цілодобове. Забороняється або зменшується відвідування лісу населенням.

- V клас (понад 10000). Вся робота лісової охорони і пожежних служб зосереджена тільки на виконанні забезпечення протипожежної заходів або гасінню вже виниклих пожеж. Авіа патрулювання ведеться не менше 3-х разів вдень, команди авіазагонів збільшуються і знаходяться на робочих місцях з 8 до 20 години. Лісові служби звертаються за допомогою до місцевих органів влади. Всі служби лігоспів підпорядковані керівництву, яке здійснює виконання протипожежних заходів.

Проведення наземного патрулювання здійснюється в межах слідуєчих параметрів:

- піше патрулювання виконується маршрутними ходами в межах – 15 км;
- патрулювання при кінному переміщенні на відстані до 25 км;
- патрулювання з застосуванням автомобілів та мотоциклів в межах – 50-100 км.

В пожежозагрозливий період на кожних 100 га лісосік, призначається один пожежний охоронець з засобами зв'язку.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Організація служби по виявленню пожежної безпеки в лігоспах.
2. Як організована наземна служба в лігоспах.
3. Режим роботи і організація авіапостережень.
4. Як ведеться організація зв'язку в лісі.
5. Регламент роботи служб протипожежної безпеки в залежності від загрози виникнення пожеж.

РОЗДІЛ 10. СПОСОБИ ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

- § 1. Методи боротьби з низовою пожежею
- § 2. Гасіння лісової пожежі при допомозі ґрунту
- § 3. Заходи локалізації лісових пожеж
- § 4. Використання води для гасіння лісових пожеж

Всі способи гасіння зводяться до зменшення ступеню горіння горючих матеріалів та створенню штучних перепон розповсюдженню вогню. Технологія і техніка гасіння лісових пожеж знаходиться в постійному пошуку нових, більш раціональних методів боротьби з пожежами.

Протягом тривалого періоду багатьма вченими світу вивчались всі слідуєчі методи боротьби з вогнем у лісі.

Визначені слідуєчі напрямки:

- 1) метод захльостування пожежі; 2) засипання кромки вогню і жару землею; 3) влаштування штучних перепон поширенню вогню; 4) методи гасіння водою; 5) використання хімічних засобів в боротьбі з вогнем; 6) локалізація пожеж методом відпалу; 7) методом штучного дощу.

- Метод захльостування кромки вогню при низових пожежах відомий з глибокої давнини, він є надійним і ефективним. Для гасіння вогню використовують пучки гілок, спеціальні віники, окремі гілки, спеціальні швабри (США) брезентові або з іншої стійкої тканини, готують плахти-ляпачки. Практично одна ланка з 3-5 робітників здатна збити полум'я довжиною кромки до 1000 м за 40-50 хв. (Курбатський А.П., 1982).

Боротьба з вогнем в лісі слабкої і середньої інтенсивності на рихлих або піщаних ґрунтах, може бути ефективною з використанням ґрунту. Найпростіший спосіб засипання кромки горіння лопатою. Ґрунт розсипають по кромці перед вогнем і по полум'ю смугою – 40-60 см товщиною шару 6-8 см.

Засипання проводять смугами 3-6 м, а потім, з таким же розривом роблять нову смугу. Важливим, при цьому, заходом має бути повна засипка пеньків. Один пожежник в першу годину роботи, може засипати смугу довжиною в 60-80 м. Не дивлячись на велику трудомісткість даного способу, він дає хороші результати.

Для використання ґрунту при гасіння вогню в лісі, розроблені спеціальні машини-ґрунтомети, ефективність їх роботи, в сприятливих умовах, дуже висока.

- ручний ґрунтомет – ГР-1 спроможний гасити кромку горіння на відстані 1,2-1,5 м (max 3,5-4,0 м). Ширина захвату знаряддя – 23 см, глибина – 7 см, продуктивність, в залежності від ґрунту, складає 0,8-2,5 км. З одного погонного метру подається до 14 кг ґрунту.
- Тракторний ґрунтомет – ГТ-2 з робочим органом фрезерного типу, може працювати перед фронтом полум'я на відстані до 20 м. Ширина

смуги захвату до 100 см, глибина – 17-20 м. Продуктивність його з трактором ЛХТ-55 за годину – 1,1 км.

Ефективними заходами в боротьбі з поширенням полум'я є прокладка штучних бар'єрів проти вогню – мінералізованих смуг або ривчаків.

Облаштування мінералізованих смуг здійснюється при високому полум'ї низової пожежі, коли метод захльостування застосувати неможливо. Такі смуги служать надійними локалізаторами пожежі.

Загороджувальною смугою називають – смугу землі різної ширини з якої видалено всі горючі матеріали.

При тихій погоді ширина загороджувальної смуги має бути в два рази більшою від висоти полум'я. А при вітрі, ширина її має збільшуватись. Добре робити загороджувальну смугу методом відпалу, коли є опорна лінія.

Прокладку загороджувальних смуг можна робити вручну – металевими граблями, або механічним способом – бульдозерами, тракторними плугами. Продуктивність прокладки смуг бульдозером і плугом дорівнює 1000 м. за 20-30 хв. Але, для забезпечення їх роботи необхідні умови - смуга без пенеків.

Смуги механізованим способом можна прокладати методом мережування, тобто виконання її під різними кутами з незначними переривами.

Роботи по прокладці смуг розпочинаються на відстані 20 м від пожежі, а інколи і 100 м по фронту полум'я, або флангами на 10-40 м. Прокладена смуга агрегатами є надійною перепорою вогню.

Для прокладки загороджувальних смуг можна використати вибухівку. Для закладки вибухівки роблять шурфи – 0,6-0,7 м глибиною через 1,5-2,0 м. Після підриву утворюється ривчак глибиною 0,7-0,8 м та шириною 1,5-2,0 м.

Цей спосіб трудомісткий і витратний, але в недоступних місцях, його слід використовувати.

Найстарішим і ефективним способом гасіння лісової пожежі, який є вічним – є спосіб з використанням води. Воді властива висока теплоємність – 4,12 кДж/(кг. °С), висока теплота випаровування – 2431 кДж/кг, а у відкритому просторі теплота пароутворення зростає в 1650 раз (посібник, 1999 р.). Для перетворення 1 л води в пару потрібно витрати – 2560 кДж тепла, яке відбирається з зони горіння, знижуючи вміст кисню до 23% (Лісова пірологія, 1999 р.).

Критичним же вмістом кисню, при якому може відбуватися процес горіння, складає 14%. Всі перераховані властивості води, сприяють активному гасінню пожежі.

Але, вода має ряд недоліків, які різко знижують її ефективність і потребують великих витрат.

Основним недоліком води, при гасінні пожежі, є її високий поверхневий натяг – 72×10^{-5} Н/см². Ця особливість призводить до того, що вода, попадаючи на поверхню горючих матеріалів, із-за натягу не змочує велику поверхню матеріалу, а збивається в дрібні кульки і скочується.

Тому, щоб поліпшити змочувальні властивості води, до неї додають хімічно-поверхнево-активні речовини (ПАР).

Внесення в воду 0,4-1,0% цієї речовини робить воду «мокрою» і поверхневий натяг її зменшується на 38-51%, відповідно і витрати води зменшуються.

Цей спосіб особливо ефективний при гасінні торф'яних пожеж, так як в торфі міститься багато бітумних речовин і на їх гасіння потрібно зволожувати торф до 400%.

Для зменшення поверхневого натягу води можна застосовувати відходи перегонки нафти, засоби, які містять домішку сульфанолю, або чистий сульфанол.

При гасінні низових пожеж, воду доцільно подавати в зону вогню в розпиленому вигляді, а коли полум'я збите, або в горіння деревини і пенеків, її слід подавати концентрованим струменем.

В залежності від можливостей, подачу води в зону гасіння, здійснюють різними засобами – мотопомпами – МП-600; МП-800; МП-1200А та іншими, які здатні передавати воду на значні відстані під великим тиском. Гранична висота підняття води з водойму цетробіжними насосами не перевищує 7 м. Для подачі води використовують напірні рукави довжиною 20 м, на кінцях яких змонтовані з'єднувальні муфти. Діаметр тканевих рукавів – 51 і 66 мм.

Для створення суцільних струменів застосовують брансбойти – РС-50 і РС-70, а для розпилу суцільних струменів – РСК-50, РСБ. Довжина струменю 12-15 м з витратою 2-4 л/с.

Для розрахунків відстані подачі води, використовують за формулу Курбатського А.П.:

$$L = \frac{H - h_1 - h_2}{A Q^2}$$

Де – L – довжина рукава, м; H – max напір, що дає насос, кПа; h₁ – перевищена насадка над напірним патрубком (рівень між водою і патрубком), м; h₂ – потрібний напір води в кінці напірної лінії (на насадках), кПа; A – коефіцієнт питомого опору рукавів (для тканевих – d – 51 мм – 0,012, d – 66-0,00385); Q – витрати води, л/с.

Якщо, при мінімальному значенню h₂=200 кПа і Q – 2,6 л/с, то для вказаних рукавів матимемо:

$$L_{51} = \frac{(H - 20) - h_2}{0,081}$$

$$L_{66} = \frac{(H - 20) - h_1}{0,026}$$

Для зручності користування розрахунками на практиці, М.Г.Червоний зробив розрахунки (табл. 12).

Таблиця 12.

Гранична відстань подачі води, при діаметрі брансбойта в 13 мм, при тиску 200 кПа (М.Г.ЧСєрвоний)

Перевищення сприску над напірним патрубком насоса, м	Тиск насоса, кПа							
	350		600		800		950	
	Діаметр пожежних рукавів, мм							
	51	66	51	66	51	66	51	66
1	170	550	480	1500	725	2250	900	2800
5	125	380	430	1340	680	2100	860	2700
10	60	200	370	1140	620	1900	800	2500

На практиці віддаль подачі води до пожежі не перевищує 1 км.

На практиці необхідно знати паспортну характеристику мотопомпи – напір води, кПа, відстань подачі, висота підйому води, втрата напору, в залежності від будови рукава і його діаметру, кінцевий напір води. При великій відстані водоймища від пожежі, модна практикувати проміжні накопичувачі води.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Поясніть основні принципи гасіння низових пожеж.
2. Як використовується для гасіння ґрунт?
3. Охарактеризуйте основні прийоми, які використовуються для локалізації пожеж.
4. Основні особливості гасіння пожеж водою.
5. Як здійснюється подача води до місця пожежі.

РОЗДІЛ 11. ХІМІЧНІ ЗАСОБИ ТА ТЕХНІКА, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ ГАСІННІ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

- § 1. Хімічні засоби та техніка, які використовуються при гасінні лісових пожеж
- § 2. Класифікація хімічних засобів і їх характеристики
- § 3. Машини, апарати та інвентар, який використовується при гасінні лісових пожеж

Лісові пірологи успішно користуючись віковими традиційними методами боротьби з лісовими пожежами, використовують здобутки науки, штучно створюють нові матеріали, які дають великий ефект в боротьбі з пожежами.

Ефект використання вогнегасних речовин при гасінні лісових пожеж, досягаються завдяки складним фізико-хімічним процесам, які відбуваються при горінні.

Головним чинником впливу води на процес горіння є ефект пониження температури зони горіння за рахунок випаровування. Концентровані спеціальні хімічні розчини підвищують цей ефект в 1,2-1,5 рази від звичайної води.

Окрім того, хімічні речовини попадаючи на поверхню горючих матеріалів, погіршують ступінь горіння їх, зменшуючи доступ кисню. Вперше, на ці особливості різних хімічних речовин, в боротьбі з лісовими пожежами в 1930-х роках, звернув увагу А.М.Сімський.

Впродовж тривалого періоду, було виявлено дію різних хімічних сполук на процес горіння, розроблені нові та вдосконалена технологія їх використання.

Для успішного використання всі хімічні речовини, які застосовуються в пірології, були розділені на п'ять класів (Є.С.Арцибашев):

- I гр.- розчини;
- II гр.- емульсії;
- III гр.- піни;
- IV гр.- суспензії;
- V гр.- тверді речовини

Наведемо технічні характеристики та методи використання хімічних способів гасіння лісових пожеж (по посібнику «Лісова пірологія», Київ, 1999).

I. Розчини неорганічних солей, найширше використовують, як загусники рідини, при внесенні в зону горіння, утворюють багато диму, що різко зменшує доступ кисню та знижує тепло. Розчини неорганічних солей використовують при 15-20% концентрації діючої речовини. Для практичного використання розчину можна застосовувати формулу розрахунків:

$$V = \frac{100 \times G \times \rho_2}{\rho_1}$$

ρ_1

де V – розрахунковий об'єм розчину, л; G – вихідна маса хімічної речовини, кг; n_1 – задана концентрація розчину, %; n_2 – вміст діючої речовини в хімікаті, %.

Добрий ефект дають такі розчини при гасінні безполум'яного горіння – вугілля, торфу. Дія розчину комплексна – йде утворення диму та зниження температури за рахунок нагрівання оксидів металів та кислотних залишків, які осідають на горючих матеріалах. В практиці найбільш вживаними є солі: хлористого кальцію, хлористого магнію, сульфати амонію та інші.

Випуск хлористого кальцію здійснюється у плавленому та зневодненому стані. Для гасіння використовують упаковку розчину в залізній діжці – 150-200 л. з концентрацією – 65-68%. Хлористий кальцій являє собою сірий моноліт. Для приготування розчину, моноліт цілим видаляють з діжки і розміщують в бак для приготування розчину.

В подібній упаковці знаходиться і хлористий магній, тільки моноліт його має темний колір.

Моноліти вміщені в посудини – 1,0-1,5 м³ заливають потрібною кількістю води і розчиняють, помішуючи протягом доби..

Сульфат амонію – порошок сірого або сіро-зеленого кольору з діючою речовиною – 45%. В воді він розчиняється протягом 15-20 хв. Після доброго відстоювання розчину розміщують в 100-200 л діжки і зберігають певний час до практичного використання..

Не дивлячись на високу діючу ефективність цих солей, широкого застосування вони не отримали із-за незручності в використанні. Це пов'язано з терміною доставкою їх до місця пожежі. В таких випадках ефективніше використовувати чисту воду, яка знаходиться поруч.

2. Емульсії – це більш досконала і ефективніша група хімічних речовин в боротьбі з лісовими пожежами. Вони існують в розчинах, але щоб не відбувалось їх відстоювання, вони постійно мають перемішуватись. Щоб усунути цей недолік, до них добавляють спеціальні емульгатори і фреон – 114В₂. На основі галюїдовуглеводів опрацьовані емульсії: ЕС-1; ЕС-2; ЕФ-1; ЕФ -2, які дуже ефективні. Застосування їх успішне при гасінні кромки низової пожежі або вугілля.

До складу емульсії ЕС-1 входить чотирихлористий вуглець – ССl₄, хлористий кальцій та емульгатори ОП-7 і ОП-10 – 0,5%. До емульсії ЕС-2 входить 20% розчину хлористого магнію. Ефективність емульсій при гасінні пожеж в 2,5-3,0 вищі від води. Але, із-за дороговизни і деякого ускладнення в роботі з ними, широкого застосування емульсії не набули.

3. Піни – маса з бульбашок $d = 1-50$ мм заповнених повітрям, розмір яких залежить від технології приготування. Особливою властивістю її є здатність зберігатись в непорушеному стані, який вимірюється стійкістю. Вони повинні не зменшувати початковий об'єм протягом 20 хв.

Дія піни, при гасінні слідує – вона збиває полум'я, перекриває доступ кисню до зони горіння, знижує температуру. Ефективність піни можна збільшити в декілька разів, якщо бульбашки заповнити не повітрям, а інертним газом (фреоном і ін.).

Подачу піни здійснюють спеціальними рукавами.

Піноутворюючі речовини випускають слідує марок – ПО-1; ПО-6. До складу ПО-1 входить сульфатокислоти (84%), кістковий клей (5%) та етиловий спирт, а для нейтралізації суміші додається каустична сода. Такі піни мають стійкість 13 хв.

Для отримання твердих піл МФ-17 використовують сечовино-формальдегідну смолу, піноутворювач, воду і кислоту.

Тверді піни доцільно використовувати для утворення перепон в місцях де неможливе використання техніки.

Піноутворюючі розчини готують безпосередньо при гасінні пожежі за допомогою піногенераторів. Розчини випускаються в 100-200 л залізних діжках.

4. Суспензії – суміш із води з добавкою дуже дрібних часточок твердих речовин, які не розчиняються, а постійно знаходяться в водяному середовищі. Їх застосовують як утримувачів поширення вогню. Якщо такою суспензією бетону полили горючі матеріали, вони не горять протягом 3-4 годин.

Дисперсні часточки діляться на грубі – 100×10^{-9} м, тонкі – $(50-100) \times 10^{-9}$ м та мутні – менше 50×10^{-9} м. Суспензії використовують переважно з повітря.

5. Тверді речовини – це спеціальні порошки, які при попаданні в вогневе середовище знижують температуру горіння, забираючи на себе частину тепла, яке йде для нагрівання, плавлення, кипіння, пароутворення, розкладу. Вони також мають гігроскопічні властивості – відбирають вологу з повітря і зволожують додатково горючі матеріали. Ефективність порошків залежить від їх дисперсності, частіше застосовують порошок $d = 5 \times 10^{-9}$ до 12×10^{-9} м.

Високу ефективність мають порошки, питома поверхня яких становить від 32 до 115 м²/г.

В Україні використовують слідує порошки – дифосфат амонію, фосфорний ангідрид, хлористий кальцій, соду.

Із-за незручності в застосуванні на практиці, не дивлячись на ефективність твердих речовин в боротьбі з пожежами, вони не набули поширення.

Всі машини і механізми, якими користуються сучасні лісівники при ліквідації лісових пожеж, можна розділити на декілька груп:

1. Машини для подачі води з відкритих водойм – мотопомпи, насоси різної дії;
2. Машини для доставки води тільки, як водянні ємності і машини комплексної дії з доставкою води і подачею її в зону гасіння;
3. Машини для гасіння пожежі за допомогою ґрунту;
4. Машини для будови пожежостримуючих заходів – смуг, канав і ін.;
5. Ранцеві знаряддя для гасіння водою, хімізасобами та виконання відпалу;
6. Ручні інструменти різного призначення;
7. Авіазасоби.

Наводимо короткий перелік найбільш вживаних машин і знарядь:

- група машин для подачі води з відкритих водойм – мотопомпи: МП-600; МП-800; МП-1200А; М-200; тракторні навісні насоси – ПМП-Л1; МЛП-0,2 (плаваюча);
- машинами для доставки води, можна використовувати різні цистерни, бензовози, асінізаторні машини і спеціальні лісопожежні агрегати для доставки води і подачі її в зону пожежі – АЛП-10, автоцистерна – АЦЛ-3(66)-147 М; пожежна цистерна – ПМГ-6 з насосом ПН-25А; пожежна автоцистерна – ПМЗ-9; ПМЗ-11; автоцистерна – ПЛАЦ-ГАЗ-51; ВПЛ-149; АВ-40; ТЛП-55;
- для гасіння пожежі за допомогою ґрунту використовують ґрунтомет – ГР-1 і тракторний – ГТ-2;
- плуги – ПКЛ-70; ПЛП-135; канавокопач – ЛКА-2, дискові борони, культиватори, бульдозери, грейдери;
- група ранцевих агрегатів – РЛО; «Хадсон», «Соло», «Чемпіон», РООП-3, ОРМ-1, ОР, ОРХ-3, ТС-1; ТС-2. вибуховий спосіб; газові запалювачі ранцеві: ЗА-ФК; ЗФ-ФКТ.
- до ручних слід віднести всі відомі інструменти – граблі металеві, різні лопати, сокири, відра, захльостувачі та інше.
- авіазасоби дуже ефективні, але дорогі – пожежні гелікоптери – МІ-2, К-26, водозливна цистерна ВСУ, гелікоптер «Bell-47» США, літаки – АН, «Cessna» - США.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Роль хімічних засобів в боротьбі з лісовими пожежами.
2. Класифікація хімічних засобів, які застосовують в боротьбі з пожежами.
3. Машини в боротьбі з пожежами і їх класифікація.
4. Охарактеризуйте призначення окремих видів машин при гасінні лісових пожеж.

РОЗДІЛ 12. СПОСОБИ ГАСІННЯ ЛІСОВОЇ ПОЖЕЖІ ПРИ ДОПОМОЗІ ВОГНЮ, З ПОВІТРЯ ТА ПІДЗЕМНОЇ ПОЖЕЖІ

§ 1. Що таке відпал і його роль?

§ 2. Види відпалу і організація проведення їх в лісі

§ 3. Гасіння торф'яних пожеж

§ 4. Методи гасіння пожеж з повітря

Лісова пожежа – катастрофа для лісу, вона також створює величезну загрозу для людей. Шквал вогню на десятки метрів в різні боки котиться з величезною швидкістю, розкидаючи на сотні метрів палаючі головешки, хворост, вугілля, створюючи нові очаги вогню. Але, якщо на шляху вогню штучно прокладена величезна смуга з якої вже видалено горючі матеріали, вогонь зупиняється. Таку смугу швидко можна прокласти тільки вогнем. Полум'я, маючи широку перепону зупиняється, особливо коли йде низова пожежа. Він також зупиняється і при верховій пожежі, коли ширина смуги буде достатньою, щоб полум'я не перескочило її. Такий засіб боротьби з пожежею є дуже ефективним.

Ця операція, по видаленню горючих матеріалів на шляху вогню називається *відпалом*. Таку операцію іноді називають пуском зустрічного вогню. Застосування цього прийому розпочалось в Росії ще в 1833 році.

Виконання такої операції на практиці потребує спеціального досвіду, фахових знань. Для її застосування потрібно виконати ряд необхідних робіт: 1) прорубати перед фронтом вогню смугу 4-6 м; 2) викопати на просіці канаву; 3) з боку вогню по брівці ривчака викласти валом сухе гілля і інші горючі матеріали; 4) швидко підпалити вал по всій довжині для створення «зустрічної тяги».

Швидко виконати такий об'єм робіт при дуже сильній пожежі тільки вручну, практично неможливо.

В 1912 році німецький лісовод Кінітц рекомендував перед вогнем прокласти мінералізовану смугу, яка буде серйозною перешкодою вогню. Він рекомендував пускати низовий вогонь від якоїсь опорної лінії, з метою видалення горючих матеріалів.

В 1945 році проф. В.Г.Нестеров, вперше ввів термін відпал. Розуміння зустрічного вогню було розв'язано вченим А.Левізом, М.П. Курбатським, В.П.Молчановим. Ними беззаперечно доказано, що відпал – це не різновид зустрічного вогню, а самостійний спосіб гасіння лісової пожежі. Він ефективний для верхової і низової пожеж.

Для його здійснення, в лісі використовують любую природну перепону поширення вогню – річку, дорогу, стежку, водоймище і інше. Але, якщо її немає, то перепону роблять штучно, шириною 0,3-0,5 м, любими доступними методами. Недоліком відпалу є невідповідність швидкості руху вогню.

При відпалі вогонь рухається зі швидкістю в 5-10 разів меншою ніж пожежа, так як полум'я відпалу рухається проти вітру. Тому потрібно це робити при незначному вітру в 2-3 м/с, щоб полум'я не перекинулось за опорну смугу.

Щоб забезпечити вчасний відпал до приходу полум'я пожежі, потрібно вибирати необхідну віддаль від неї.

При слабкій низовій пожежі, така відстань має бути в 30 м, при середній – 80, а сильній – 180 м. Для верхової пожежі відстань відпалу має бути 200-300 м.

Вибір місця відпалу – відповідальна операція. Вона має виключити всі загрози перекиду вогню через смугу, та переводу низової пожежі в верхову. Під час переходу відпалу ведеться постійний нагляд за проходження вогню.

Запалювання смуги відпалу ведеться з центру проти фронту вогню двома ланками робітників до їх кінців в різні боки. Ланка має забезпечити відпал на 20-30 м і коли вогонь просунеться проти пожежі на 1-2 м, переходить на нову ділянку. Для штучного запалювання використовують спеціальні ранцеві запалювачі гнітокапельної дії – ЗА-ФК і ЗФ-ФКТ (пальне – суміш бензину і солярки), маса апаратів – 4 кг, термін дії однієї заправки – 2-5 год.

Для забезпечення ефективності підпалу по смугі використовують різні способи прискореного відпалу (рис. 12). Щоб прискорити відпал, його здійснюють від додаткових ліній, які прокладаються по виділеній опорній лінії. Так, коли вже вигоріла смуга від опорної лінії на 2-3 м, від неї залишають розрив на двійну ширину вигорілої смуги (до 6 м) і роблять новий паралельний підпал. Ефективними способом є відпали - гребінкою (В.П.Молчанов) і плямами. Але найбільш безпечним вважається спосіб відпалу методом ступеньок (М.В.Молчанов).

До найскладніших лісових пожеж, слід віднести підземні – торф'яні пожежі. Для торф'яної пожежі характерне гетерогенне горіння з малою віддачею тепла в атмосферу. Все тепло акумулюється під землею і до 50% його витрачається на підсушування торфу по фронту горіння. Торф'яні пожежі дуже важко виявити, локалізувати і гасити. Ускладнює процес стійкість процесу горіння, із-за дуже малого розсіювання тепла. При гасінні цієї пожежі водою потребується велика кількість її, щоб довести вологість торфу до 400%. Вода, із-за великого поверхневого натягу, не змочує торф із-за значної кількості масляних бутилів в ньому. Тому для гасіння торф'яних пожеж ефективним є засіб використання хімічних добавок до води, які зменшують поверхневий натяг, збільшуючи змочувальні властивості її (сульфанол, НП-1 та ін.)

В боротьбі з такими пожежами потрібно, в першу чергу, визначити кордони її, що потребує знань і досвіду, а потім локалізувати пожежу. Локалізація полягає в обкопуванні зони пожежі ривчаком.

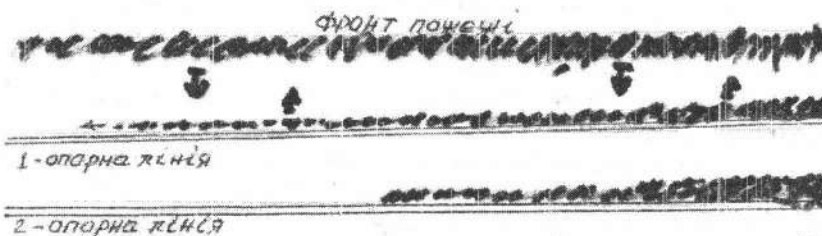
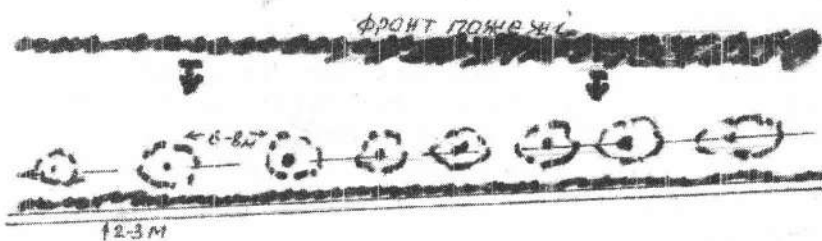
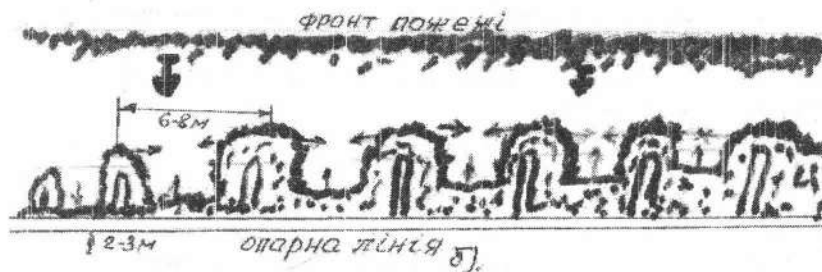
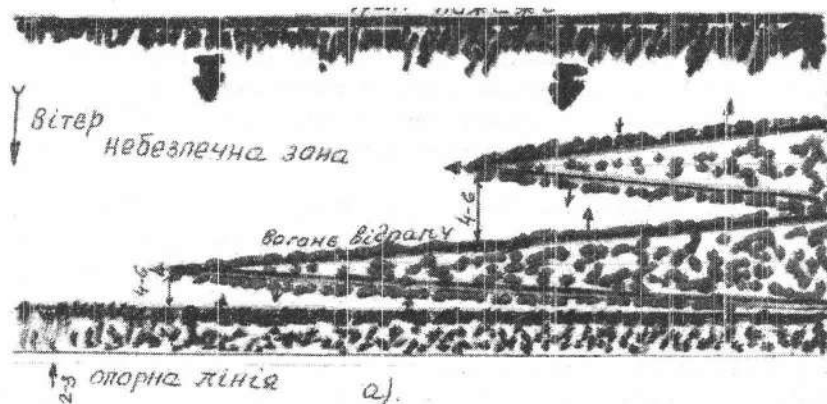


рис. 12. а) - випереджальним вогнем; б) - спосіб гребінки; в) - плямистий спосіб; г) - ступінчастим вогнем

Для цього застосовують різні засоби - екскаватори, канавокопачі, а в окремих місцях роботи виконують вручну, або зривним способом. Глибина ривчак має бути на всю глибину залягання торфу. Подачу розчину в зону горіння здійснюють при допомозі спеціальних стволів – ТС-1 і ТС-2. Розчин подається по периметру зони на глибину 1,0-1,3 м через кожних 0,4 метра.

Був розроблений спосіб гасіння торфу В.А.Сретинським (1980 р.) при допомозі самого торфу. Спосіб полягає в використанні низької теплопровідності торфу. Для цього в зону горіння подаються нові порції торфу, які забирають на себе частину тепла на підігрів. Таким чином, добавками нових порцій торфу і перемішуванням його постійно знижується температура горіння, що веде до повного гасіння. Для застосування способу потрібні певні умови – спеціальна техніка та великі затрати. Але все це компенсується результатами.

Роль авіазасобів в боротьбі з лісовими пожежами надзвичайно велика і ефективна – це в першу чергу патрулювання, швидка доставка пожежних бригад та засобів гасіння, а також використання літаків і гелікоптерів, як самостійних засобів гасіння.

Використання повітряних засобів в боротьбі з лісовими пожежами найбільш ефективно в державах, які володіють великими лісовими масивами – Росія, Канада, США, Австралія, Франція, Іспанія. Тому найбільшого досвіду в цьому питанні, досягнуто в сильно розвинених державах – США і Канаді. Ними для цього розроблено цілу серію пожежних повітряних суден – літаків і гелікоптерів.

Роботу по використанню авіації, в боротьбі з лісовими пожежами, розпочались ще в 30-х роках минулого століття. В Каліфорнії в 1954 році переобладнали літак-торпедоносець «Авенджер», в Канаді випробували близько 20 типів літаючих пристроїв і тепер використовують 10 типів літаків-танкерів. Сконструйовано літак-амфібію – СЛ-215 вантажністю 5,5 т. При гасінні пожеж використовують уповільнювачі випаровування води (ретарданти).

Для цього розроблені окремі речовини-добавки – бентонітові глини, заглушувач «Гельгард», спецзасоби – «Файя-Трол-100», «Фас-Чек-ХА». Додають їх до води на 1000 кг добавляють 300 кг ретарданту. Пошуки нових ефективних засобів в боротьбі з лісовими пожежами в лісах США і Канади, тривають постійно. Витрачені кошти повністю виправдовуються.

Використання авіазасобів в боротьбі з лісовими пожежами розпочалась і на Україні. В 1997 році авіапатрульними службами було ліквідовано 293 пожежі, тобто 45% від виявлених авіабазою.

При гасіння пожеж на Херсонщині і в Криму в 2007 році, добре себе зарекомендували авіа засоби, особливо в малодоступних місцях.

Ідея використання атмосферних опадів в боротьбі з лісовими пожежами була запропонована ще Д.І.Менделєєвим. Перші спроби використання

штучного дощу для цих цілей, було розпочато в колишньому СРСР ще в 1921 році, а теоретично обґрунтовано в 1925 році. Продовжено ці роботи після II світової війни в 1946 році.

Для застосування штучних опадів, в боротьбі з лісовими пожежами, потрібно було вивчити природу їх. Потужні купчасті хмари утворюються внаслідок конвекції в атмосфері з розміщенням нижньою стороною на висоті – 800-1500 м. Літній температурний режим цих висот складає 5-12°C.

Вершини хмар сягають висоти 6-7 км, де температура рівна -20°C. Розміри крапель, з яких побудована хмара мають розміри від (6-7)х10⁻⁹ м до (10-11)х 10⁻⁹ м. Оподи з таких хмар не випадають, тому що краплі води в них не замерзають до -40°C.

Механізм виникнення опадів з хмар вперше описав шведський вчений Т.Бернерон в 1946 р. А В.Шефер (1999) вперше ввів тверду вуглекислоту в хмару, наповнену переохолодженими краплями води і викликав штучний дощ.

Пізніше, відкриття Шефера використали, і в хмари почали вводити інші реагенти: йодисте срібло, йодистий свинець, сірчану мідь, кристалічна будова яких схожа на будову кристаликів льоду.

В хмару, при допомозі заряду піропатрону, вводять реагенти величиною в 15 г з дальність польоту - 80-90 м. Піропатрон в повітрі згоряє за 3-4 сек.

Один грам йодистого срібла дає 2х10¹² ядер кристаликів льоду. Дія реагенту відбувається при мінімумі t° -7°C.

Дослідним шляхом встановлено, що для виклику дощу з хмари об'ємом 8-10 км³ потрібно 10-14 г йодистого свинцю, або 100-120 г сірчаної міді. Штучний дощ починає випадати через 10-12 хв. після вводу реагенту і свого максимуму досягає через 20-40 хв., при цьому може випасти від 3-х до 12 мм опадів смугою до 25 км.

Схема створення штучних опадів показана на рис.13 (за Е.С.Арцибашевим, 1973 р.).

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Охарактеризуйте метод боротьби з лісовими пожежами способом відпалу.
2. Організація і види відпалу в лісі.
3. Історія застосування авіазасобів в боротьбі з лісовими пожежами.
4. Досвід використання повітряних засобів гасіння на Україні.
5. Методи боротьби з лісовими пожежами при допомозі штучних опадів.

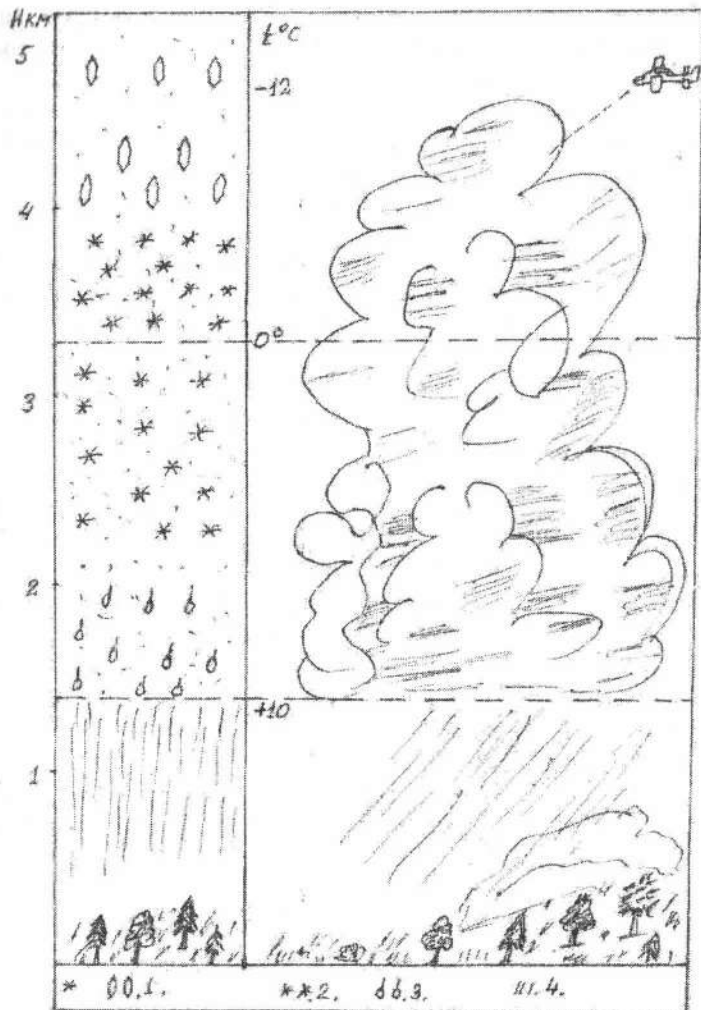


Рис.13 Штучний виклик дощу
(схема за Є.С. Арцибашевим, 1973)

* - криста лики льоду, 2 - сніжинки, 3 - краплі води, 4 - дощ.

РОЗДІЛ 13. ЛІСОПОЖЕЖНА СТРАТЕГІЯ І ТАКТИКА

- § 1. Загальні положення лісопожежної стратегії
- § 2. Тактика боротьби з лісовими пожежами
- § 3. Боротьба з низовими лісовими пожежами
- § 4. Тактичні прийоми боротьби з верховими пожежами
- § 5. Тактика боротьби з підземними пожежами

Протягом існування своєї історії, людство супроводжувало лісові пожежі, так як згідно статистики до 10% їх виникнення – це природний, а решта антропогенний фактор.

Тепер, ставити питання про ліквідацію цього явища повністю неможливо. Тому можлива лише розмова про їх мінімізацію та розробку ефективних заходів ліквідації пожеж та надійних методів прогнозування.

Важливим стратегічним напрямком в лісах проти пожеж, які штучно створюються і будуть створюватись, необхідно запровадити технологічний протипожежний напрямок по організації лісових територій – планування і закладку протипожежних розривів, створення насаджень з різною ступеню горимості, прокладку протипожежних шляхів і утворення водоймищ та інше.

Важливим стратегічним напрямком має бути розподіл лісів по рекреаційному навантаженню, яке постійно збільшується в лісах зелених зон. Необхідне також виділення нових форм використання території лісів для рекреації, що різко знизить навантаження на решту лісових масивів.

Для успішного попередження і ліквідації лісових пожеж, потрібно мати надійні і ефективні засоби, вміти ефективно їх використовувати.

Протягом тривалого періоду проведені глибокі наукові дослідження природи лісових пожеж, розроблено багато засобів по боротьбі з вогнем. Весь процес боротьби з лісовими пожежами умовно можна розділити на наступні періоди – локалізацію місця пожежі, виникнення процесу гасіння осередків горіння та охорони території згарища.

При отриманні повідомлення про виникнення осередку пожежі в лісництві, ведуться роботи по організації гасіння пожежі. Для цього керівнику потрібно мати всі необхідні відомості – місце пожежі, склад насаджень, наявність в зоні пожежі господарських і інших важливих об'єктів, шляхи можливого поширення вогню, схему розміщення шляхів, водойм, можливості залучення місцевого населення.

Роботи починаються з локалізації пожежі і зупинки фронту поширення вогню, або зменшення швидкості його поширення, потрібно провести цілий комплекс робіт по утворенню загороджуючи смуг, опорних ліній. При цьому постійно утримувати в покорі процес горіння. Коли всі заходи по зупинці поширення вогню виконані, лише тоді можна вважати місце пожежі локалізованим. Одночасно проводяться роботи по гасінню пожежі. Після повної ліквідації пожежі, необхідно вести контроль за станом згарища. Його сутність полягає в ретельному огляді місця пожежі, по недопущенню

повторного загоряння. Вартування згарища ведеться протягом 10 днів, а в засушу ще додатково проводиться контроль через 1-2 дні до випадання дощу.

Важливим організаційно-тактичним заходом являється вміння чітко провести розподіл обов'язків для кожного окремого учасника, ланки, бригади, визначити форми зв'язку між окремими учасниками ліквідації пожежі та з центральним органом управління.

Виникнення пожежі в лісі розпочинається з низової, а загоряння з маленького осередку. Поступово вогонь набирає сили і якщо йому сприяють умови, пожежа стає загрозовою і катастрофічною. Для зупинки вогню, на початку згоряння, складних засобів не потрібно. Найпростішими є захлюстування полум'я підсобними засобами – вінками, гілками, міхами та ін., засипання вогню ґрунтом, гасіння водою.

Для виконання цього застосовуються прості тактичні прийоми – охоплення полум'я по фронту і тилу, добиваючись зведення його на клин. При стійкій низовій пожежі дефективним є засіб локалізації вогню по периметру пожежі. Ефективним є спосіб охоплення кромки горіння по всьому периметру, що можливе при достатній кількості робітників.

При незначній кількості пожежників, вогонь доцільно розпочинати гасити з флангів, звужуючи полум'я на клин. Для ліквідації вогню зі складним рельєфом застосовують ранцеві знаряддя, а на рівнинних місцях можливе використання різних тракторних агрегатів з землеобробною технікою. Часто буває, коли при лісовій пожежі неможливе гасіння полум'я, із-за сильної задимленості, тоді проводяться підступи за димом з тилу. Всі тактичні прийоми гасіння низових пожеж, мають використовуватись окремими елементами і при верхових пожежах.

Верхові пожежі – це похідна фаза низових пожеж, вони виникають тільки при сприятливих умовах – невчасно приборканої низової пожежі і наявного місточка переходу вогню в крону дерев. На першій стадії верхової пожежі, коли мала швидкість поширення в межах – 1-2 км/год., активне гасіння слід починати з локалізації вогню, що дає добрі наслідки. Але при збільшенні швидкості полум'я до 4-6 км/год., і переходу до ураганного вогню до 25 км/год. всі існуючі технічні засоби гасіння вогню втрачають свою ефективність.

Важливою складовою в приборканні верхової пожежі є досконале вивчення її характеру. Це найкраще робити з гелікоптера. Подальша доля пожежі, в більшості випадків, залежить від складу деревостану.

Початок верхової пожежі завжди розпочинається в тиху погоду, тому це дає можливість локалізувати її, тобто охопити осередок з усіх боків. Це можливо лише на ранній стадії пожежі. Організація стримуючих перепон вогню – ліній відпалу та інших, дуже трудомістка операція, яку потрібно виконати за короткий проміжок часу. Тому, для опорної лінії потрібно вибирати природні перепони. При цьому, інколи приходиться жертвувати окремими ділянками лісу, які знаходяться на деякій відстані.

Верхова пожежа переходить в загрозову фазу тоді, коли з'являється вітер. При цьому вогонь переходить в рухливу фазу, різко визначається

фронт вогню і пожежа переходить в загрозову стадію. Важливими моментами при локалізації і кінцевого гасіння такої пожежі має вміле використання наявних природних складових території – шляхів, рівчаків, ярів, водоймищ.

Основним засобом зупинки верхового вогню є відпал, який проведений від природних опор. Верхові пожежа завжди існує в комплексі з низовою, тому ліквідація веде до послаблення першої. Надійною перепорою верхової пожежі є ширина смуги відпалу – 200 м. Створення менших перепон не зупиняє вогню, всі зроблені перепони він легко долає. Існуючі розхожі думки про силу дії зустрічного вогню, це зовсім не підтверджені фантазії.

Основним тактичним прийомом боротьби з рухливою верховою пожежею є фронтальна атака. Організаторам боротьби з такими пожежами, необхідно також добре пам'ятати про їх дуже мінливий характер, коли в любой момент фланги можуть стати фронтом вогню.

Виникнення підземних пожеж можливе лише при наявності торф'яних покладів. Виявлення пожежі це тільки завдання. В більшості випадків це можливо лише після того, коли вона досягла вже загрозових розмірів і появились викиди диму, повалені дерева.

Перше, що необхідно зробити – це визначити кордони території, охопленої пожежею. Її відмічають в природі видимими знаками, а потім приступають до локалізації. Ділянку необхідно обкопати ровом до підшови ґрунту, або до води. Цю, трудомістку операцію здійснюють, в залежності від умов, вручну, механізмами або зривним способом. Після повної локалізації пожежі приступають до її гасіння. Основним тактичним прийомом боротьби є подача води з присадками при допомозі торф'яних стволів – ТС-1 і ТС-2 в зону горіння. Подачу води роблять на глибину 1,0-1,3 м через кожні 40 см. Для гасіння торфу потребується багато води, що забезпечить його вологість до 400%. Після ліквідації пожежі, підземне згарище ще тривалий час вартують, щоб не допустити виникнення нової пожежі.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Охарактеризуйте загальні положення лісопожежної стратегії і тактики.
2. Наведіть тактичні прийоми боротьби з низовими пожежами.
3. Як загальні тактичні методи боротьби з лісовими пожежами.
4. Методи боротьби з верховими пожежами.
5. Назвіть основні тактичні прийоми боротьби з торф'яними пожежами.

РОЗДІЛ 14.

МЕТОДИ БОРОТЬБИ З ВЕЛИКИМИ ПОЖЕЖАМИ ТА ПОЖЕЖАМИ В ГІРСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ. ОХОРОНА ПРАЦІ І ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ГАСІННІ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

- § 1. Тактика боротьби з великими лісовими пожежами
- § 2. Особливості прийомів гасіння лісових пожеж в гірській місцевості
- § 3. Охорона праці та техніка безпеки при боротьбі з лісовими пожежами

Розуміння терміну – велика лісова пожежа чисто умовне, для його існування приймаються якісь, порогові обмеження. На Україні такою обмежаністю прийнято рахувати площу пожежі в 25 і більше га. В Російській Федерації, площа пожежі має бути в 200 і більше га. Для виникнення великої пожежі потрібне надзвичайне співвідношення сприятливих факторів для її розвитку.

Це можуть бути – сильна засуха, віддаленість ділянки і відсутність повної доступності, складність при гасінні пожежі та склад насадження. Велика пожежа – складне природне явище, її неможливо віднести до якоїсь окремої з трьох класифікованих – низової, верхової чи підземної. Вона проходить в комплексі, тому тактика і стратегія по її ліквідації має бути також комплексною. Для ліквідації великих пожеж мають залучатись спецслужби державного підпорядкування – МНС та місцевих служб інших підпорядкувань.

Велика пожежа потребує великих організаційних зусиль, підпорядкування всіх операцій і служб єдиному центру управління, який визначає сили і засоби боротьби з пожежею. Для оперативності прийняття необхідних рішень, штаб боротьби має постійно перебувати на зв'язку з усіма бригадами, отримувати повідомлення розвідки, ведення якої повинно здійснюватись авіазасобами.

Особливих тактичних прийомів при гасінні лісових пожеж потребується і гірській місцевості. Суттєву роль в природі лісової пожежі в гірських лісах відіграють два фактори – крутизна схилу, склад і вік насадження. Від цих факторів залежить швидкість поширення пожежі і її характер. Так, чим крутіший схил, тим загроза поширення вогню і переносу його в крони дерев посилюється. На вітрову ситуацію суттєво впливає рельєф місцевості (рис. 14).

Локалізувати пожежу на схилі практично неможливо, тому смугу відпалу потрібно готувати за перевалом хребта або схилу, але якщо цього зробити неможливо, слід готувати її потрібно аж у підніжжі схилу, використовуючи як опорну лінію потічка. Всі роботи по утворенню різних загороджувальних засобів, виконуються вручну – металевими граблями, лопатами, металевими ключками. Проблемним питанням, яке необхідно вирішити при організації гасіння таких пожеж – це доставка людей і води.

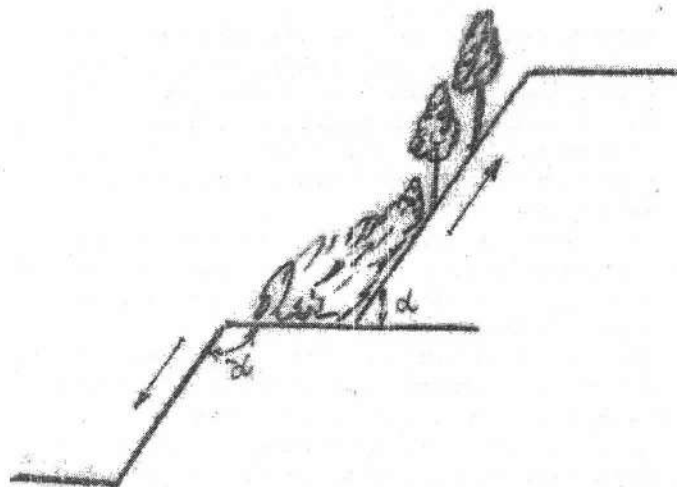


Рис. 14. Схема поширення вогню на схилі

При подачі її пожежними рукавами необхідно мати спеціальні пристрої відбору води для заправки ранцевих засобів гасіння. Велику роль в доставці води і людей, мають відігравати авіазасоби.

Лісова пожежа – це завжди велика загроза для життя і здоров'я людей. Тому охорона праці, техніка безпеки, мають бути на високому рівні, організація роботи пожежних бригад і всіх людей, зайнятих на гасінні, повинна не виходити з під контролю відповідальних осіб ні на хвилину. Спеціалісти, яким доручена ця ланка роботи, мають самі досконало знати правила безпеки, вміти їх передати іншим, суворо вимагати неухильного виконання всіх вимог.

Використовуючи багатовіковий досвід боротьби з лісовими пожежами були вироблені чіткі правила техніки безпеки і охорони праці:

- 1) Для гасіння лісових пожеж не допускаються наступні особи: особи, особи які не досягли віку 18 років, вагітні жінки, інваліди, глухі та психічно хворі;
- 2) Перед початком виконання робіт по гасінню пожежі, керівником оглядається місце відпочинку, шляхи відходу, проводяться інструктаж робітників по техніці безпеки. Місця відпочинку і ночівлі облаштовуються мінералізованими смугами шириною 2 і більше метрів;
- 3) Ночівля в зоні діючої пожежі заборонена, місця для ночівлі облаштовуються на відстані не ближче 100 м від локалізованої частини пожежі. Всі працівники

забезпечуються їжею і питною кип'яченою водою з розрахунку 5-6 л на одну людину. Люди, які працюють безпосередньо при гасінні вогню мають бути забезпечені спецодягом, касками, протидимовими масками.

- 4) Забороняється всіляке відлучення з зони пожежі без дозволу керівника, за винятком отриманих опіків, поранень або оточення місця вогнем.
- 5) Для надання першої медичної допомоги постраждалим працівникам повинні бути аптечки. При більш серйозній загрозі здоров'ю, постраждалого в супроводі доставляють до найближчого медпункту.
- 6) При гасінні підземних пожеж керівник проводить обстеження і визначає безпечні місця, які позначаються прапорцями, а всі робітники, що беруть участь в гасінні, мають забезпечуватись жердинами. Пожежа обкопується канавою в за неї забороняється доступ в зону пожежі.
- 7) При застосуванні вибухових речовин всі роботи виконуються згідно «Єдиних правил безпеки проведення вибухових робіт». Роботу з вибуховими речовинами дозволяється проводити не ближче 100 м від кромки пожежі та 10 м від межі горіння підземної пожежі. Віддаль між бригадами підричників має бути не ближче 300 м.
- 8) Експлуатація наглядних пожежних вишок і щогл, дозволяється після перевірки її стану комісією. В неробочі часи вхід на вишку замикається на ключ.

Відповідальність за дотриманням всіх вимог могут бути адміністративною, матеріальною та кримінальною.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Що таке велика пожежа і тактика гасіння її.
2. Які особливості розвитку пожеж в гірській місцевості і методи боротьби з ними.
3. Вимоги охорони праці до учасників гасіння лісових пожеж.
4. Техніка безпеки при гасінні лісових пожеж та вимоги до керівника процесу горіння.

РОЗДІЛ 15. ОБЛІК І СТАТИСТИКА ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ ТА ПОРЯДОК ВИЗНАЧЕННЯ ЗБИТКІВ, ЗАПОДІЯНИХ НИМИ

- § 1. Лісові пожежі – постійний стихійний фактор в житті людей
- § 2. Статистичний облік лісових пожеж
- § 3. Втрати суспільства від лісових пожеж
- § 4. Облік збитків завданих лісовими пожежами

Необхідно відзначити, про надзвичайну важливість вивчення історії лісових пожеж, її зв'язку з розвитком загального прогресу людства. Важливо знати, як цей прогрес впливає на життя лісу. Всі ці питання дають можливість робити прогностичні оцінки впливу лісових пожеж на оточуюче середовище, планувати заходи боротьби з ними, розробляти нові більш ефективні методи захисту лісів.

Проблема захисту лісів від лісових пожеж носить також стратегічний міжнародний характер. Немає держави з лісом, для якої це питання було б на сьогоднішній день вже повністю вирішеним. Кількість трагічних випадків знищення лісів вогнем не зменшується. Про це свідчить лісопожежна статистика, згідно якої, лише в середині ХХ століття на всіх континентах виникло близько 200 тис. лісових пожеж різної сили. За даними І.С.Мелехова, площа щорічного враження пожежами становила 20 млн. га. Національним лихом стали лісові пожежі для багатолісних держав – США, Канади, Бразилії, Франції, Австралії, Росії.

Статистикою вироблено єдині методичні підходи до обліку лісових пожеж.

Горимість лісів характеризують показниками: кількістю пожеж на 100 тис. га лісів; середньою площею лісової пожежі; відносною горимістю у відсотках, загальною площею, пройденою лісовими пожежами. Суттєвого впливу на виникнення пожеж відіграють кліматичні умови і густота населення території.

Ці фактори підтверджуються тривалою статистикою. Як правило, кількість загорянь відбувається в періоди сильних тривалих засух на всіх широтах.

В засушливих регіонах – Центральній Африці, Південно-Східній Азії, Австралії, це лихо відбувається постійно.

В районах густонаселених і розвинених в промисловому відношенні – Західній Європі, США, Канаді, частина загорянь завжди вища. За даними ФАО, найбільша кількість лісових пожеж відмічається в країнах, де дуже інтенсивна промисловість, густа сітка транспортних шляхів. Так, в Західній Європі – від 16 до 87 лісових пожеж на 100 тис. га лісу, а середня площа згарища не перевищує 20 га.

В зв'язку з негативним впливом пожеж на природу лісу з величезними збитками та людськими жертвами, збір статзвітності та її аналіз дає фактичний матеріал стає основою досліджень.

Але нерідко статистика грішить не точністю, так як багато фактів виникнення лісових пожеж скривається. Відсутня, також широка доступність до статистичних даних, створює певні труднощі в аналітичній роботі.

Рівень проведених досліджень має давати практичний вихід для профілактики і боротьби з пожежами. Не дивлячись на значну дослідницьку роботу і великі витрати, які здійснюються в багатьох розвинених державах, суттєвого покращення ситуації з лісовими пожежами в світі не відбувається. Це говорить про надзвичайну трудність вирішення цієї проблеми.

Згідно лісопожежної статистики, кожних 10 років відбуваються 1-3 спалахи великої кількості лісових пожеж. Така циклічність потребує глибоких аналітичних досліджень.

Для України, є характерним також зв'язок між станом лісистості території і кількістю лісових пожеж. Самим лісистим на Україні є район Полісся, тому на нього припадає 90% всіх пожеж. Характерними районами, де частіше виникають лісові пожежі є південні та південно-східні території. Там частими є засухи і більше рекреаційне навантаження, що сильно сприяє виникненню пожеж. Рівень культури поведінки населення в лісі ще дуже низький, не дивлячись на значну протипожежну агітацію. Важливим фактором гори мості лісів є їх породний склад. Залежність горимості лісів в першу чергу пов'язана з хвойними молодняками, які сильно переважають в південних районах. Тому запобігти повністю виникненню пожеж в цій групі лісів, неможливо. Це підтверджено світовою статистикою по таких країнах – Іспанія, Португалія, Франція, Італія, Греція. Загальна щорічна площа горільників в цих країнах вища ніж в Україні.

Але, в Україні стан справ з пожежами не покращується, загальна площа пройдена вогнем збільшується. Аналізуючи статистичні дані кількості лісових пожеж спеціалісти відзначають ряд факторів:

- 1) погіршення санітарного стану хвойних молодників, із-за хронічного недофінансування;
- 2) зростання політичної нестабільності в державі, що призводить до збільшення правопорушень в лісі;
- 3) низька забезпеченість лісової галузі матеріалами і фінансовими ресурсами;
- 4) Недостатня співпраця працівників лісового господарства з місцевими органами управління та населенням.

Значним недоліком в боротьбі з лісовими пожежами слід вважати повну відсутність ведення наукових досліджень в цьому напрямку. Поки-що, рівень досліджень ведеться на рівні статистичного аналізу звітності, а розробкою нових ефективних засобів боротьби з лісовими пожежами ніхто не займається. Україна використовує напрацювання науки інших держав.

Матеріальні і моральні втрати суспільства, отримані від лісових пожеж є набагато вищими ніж витрати на протипожежну службу. Недостатнім є законодавче забезпечення і рівень його виконання в державі. Майже повна відсутність статистики пожеж для громадськості. Облік кількості пожеж і

розміри заподіяної нею господарству шкоди, згідно затвердженої інструкції, фіксується спеціальним актом.

Порядок складання акту має охоплювати такі питання: склад призначеної комісії, місце виникнення пожежі, терміни виявлення пожежі, розміри її, причини виникнення, збір необхідних даних для подальшого розслідування пожежі, розміри засобів по ліквідації пожежі, керівник робіт по ліквідації пожежі, використані методи гасіння, вжиті заходи по вартуванню згарища та відповідальна особа за цю ділянку роботи, чітка вказівка площі, пройденою пожежею, в залежності від її виду і стану насадження після гасіння, загальні і прямі збитки, завдані пожежею, виявлення виробничого травматизму. Відмічено, що по результатах гасіння відмічається, скільки було врятовано людей і матеріальних цінностей. До акту додаються письмові пояснення осіб, на території яких відбулась пожежа. Акт складається в декількох примірниках і подається особам для прийняття рішень і подальших заходів.

Сума збитків вираховується з включенням слідуєчих даних: стан і вік насадження та сума від втрат кожної вікової категорії, вартість робіт по ліквідації наслідків пожежі, вартість знищених або пошкоджених матеріальних цінностей, затрати на відновлення лісу.

Визначення збитків, заподіяних при верхових і підземних пожежах, загибелі основного деревостану. Частина деревостану гине або пошкоджується до такого ступеню, коли воно не здатне для реалізації. Тому, при визначенні втрат на пройдених вогнем деревостанах, необхідно зарахувати весь кореневий запас деревини. Але, коли частина деревини залишилась цілком здоровою або придатною до реалізації, розрахунки втрат проводять, дотримуючись розрахункових показників, визначених експериментальним шляхом (табл. 13).

Таблиця 13.

Кількість непридатної деревини (в %), після пройдених пожежею лісових ділянок при верховій і підземній пожежі (по підруч. «Лісова пірологія», Київ, 1999 р.).

Види пожежі	Пристигаючі і стиглі деревостани		Середньовікові деревостани	
	сосна	ялина, ялиця	сосна	ялина, ялиця
Верхова стійка	20	30	50	70
Верхова рухлива	15	20	30	60
Підземна	40	65	70	85

Загальний запас деревостану, пройденого пожежею визначають по матеріалах таксації.

Окремим розділом слід розглядати втрати насаджень, пройдених низовими пожежами. Із-за різного характеру низових пожеж, втрати деревостану можуть мати дуже різну ступінь пошкодження. На величину втрат впливає склад деревостану. Для розрахунків, розроблена таблиця ступеню пошкодження деревостанів по відношенню до площ, в % (табл. 14).

Таблиця 14.
Ступінь пошкодження деревостанів різними низовими пожежами по площі,
в % (посібник «Лісова пірологія», 1981 р.)

Ступінь пошкодження деревостану різною низовою пожежею	Розподіл площі по породах			
	сосна	ялина	ялиця	береза
Слабка	40	5	10	40
Середня	35	25	30	30
Сильна	25	70	60	30

Визначення втраченої деревини, з урахуванням майбутнього відпаду, ведеться по експериментальних показниках, в залежності від ступеня пошкодження пожежею і класу віку деревостанів (табл. 15).

Таблиця 15.
Кількість загиблої та майбутнього відпаду деревини в % по запасу
(посібник «Лісова пірологія», 1981 р.)

Ступінь пошкодження деревостану	Клас віку деревостану	сосна	ялина, ялиця	береза
Слабка	III-IV	15	40	50
	V	10	30	40
	VI	7	50	25
	VII-VIII	8	10	15
Середня	III-IV	25	25	70
	V	20	20	50
	VI	15	15	30
	VII-VIII	10	10	25
Сильна	III-IV	40	50	100
	VI	30	30	80
	VII-VIII	20	25	60

Маючи фактичні втрати деревини на її майбутнього відпаду, роблять розрахунки загальних втрат в м³. Для цього загальний запас деревини на 1 га перемножують на теперішні і майбутні втрати по даних таблиць № 2 і 3. Приклад: площа пошкоджена пожежею – 10,0 га, запас на 1 га – 200 м³, загальні втрати дорівнюють: 10x0,05=0,5 га (слабкий); 10x0,25=2,5 га (середній); 10x0,7=7,0 га.

Загальні втрати деревини:

$$0,5 \times 200 \times 0,4 + 2,5 \times 200 \times 0,25 + 7 \times 200 \times 0,25 = 40 + 125 + 350 = 515 \text{ м}^3$$

При можливості реалізації деревини, її вартість до збитків не враховується.

При оцінці втрат деревини на корені повністю, в розрахунок береться таксова вартість деревини по всіх складових загиблої ділянки. Розрахунки ведуться по середніх ступенях товщини дерев.

Визначення збитків при загиблих лісових культурах, або природних молодняках, проводяться по середніх витратах на відновлення загиблої ділянки, з урахуванням витрат на очистку ділянки.

Оцінка матеріальних втрат здійснюється по балансовій вартості, кошторисній документації або собівартості виготовленої продукції, згідно відсотку нанесеної шкоди.

Розрахунки витрат на ліквідацію пожежі ведуться на основі акту обстеження – прями витрати з урахуванням загальної участі підприємства – загальнозаводські. Загальна сума цих витрат – прями + загальнозаводські, дає всі витрати на ліквідацію пожежі.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Для чого потрібний облік лісових пожеж.
2. Роль статистики лісових пожеж для загальної боротьби з ними.
3. З чого складаються втрати матеріальні і моральні від лісових пожеж.
4. Як ведуться обрахунки втрат по кожній складовій при різних ступенях пожежі.

РОЗДІЛ 16.
ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПЛАНУВАННЯ БОРОТЬБИ З ЛІСОВИМИ
ПОЖЕЖАМИ В ГОСПОДАРСТВАХ

- § 1. Запобіжні заходи боротьби з лісовими пожежами, передбачувані лісовпорядкуванням
- § 2. Методи оперативного планування по запобіганню лісовим пожежам
- § 3. Роль громадськості в захисті лісів від пожеж

Головною документальною основою, якою передбачаються всі заходи протипожежної безпеки, планування необхідних витрат на забезпечення цього господарського напрямку діяльності, є лісовпорядкувальний проект. При його розробці враховуються: фактори, які забезпечують попередження виникнення лісових пожеж; забезпечення мір по нерозповсюдженню вогню по території лісових масивів; розробка заходів по виявленню осередків пожеж; забезпечення швидких і надійних заходів по ліквідації лісових пожеж.

Всі протипожежні заходи виконуються, як обласні міроприємства, з урахуванням специфіки окремих держлісгоспів. Основою планування є статзвітність за 8-10 попередніх років, специфіка районів, склад і стан лісових масивів.

В проекті передбачається, як основи проекту, складання пірологічної карти. Для цього береться карта-схема лісових насаджень держлісгоспу, на якій нанесена в кольорі схема пожежної безпеки лісів, згідно класифікації: 1-й клас – червоним; 2-й – рожевим; 3-й – жовтим; 4-й – зеленим; 5-й – синім.

На карті відмічаються всі шляхи, під'їзди, площадки, перелони, водойми, місця стоянок, а при необхідності, планується прокладка нових об'єктів. Всі існуючі об'єкти, необхідні для забезпечення пожежегасіння, наносяться на карту чорним кольором, а заплановані – червоним. Така пірологічна карта використовується для подальшого планування всіх об'ємів і заходів та коштів по господарству.

Плани протипожежного лісовпорядкування складаються на 15 років. В першу п'ятирічку всі заходи і витрати плануються по роках, слідує десятиріччя – по п'ятирічках.

Особлива увага, при плануванні пірологічних заходів, приділяються зеленим зонам і місцям найбільш привабливих територій.

Перше, що має бути в цих місцях – дороги і автостоянки, з розрахунку на 30-50 автомобілів, а також облаштування місць відпочинку.

Ширина під'їзної дороги має бути – 4,5 м, з обладнанням через кожних 500 метрів роз'їздів. Відстань місця відпочинку від водойму повинна бути не більше 10-12 метрів.

В таких місцях передбачається особливо ретельне забезпечення протипожежних заходів.

При плануванні протипожежного лісовпорядкування розробляється черговість будівництва необхідних заходів. Об'єми їх беруться в межах фактичних за останніх 2-3 роки з збільшенням на 15-20%.

Стан збудованих і існуючих доріг має забезпечувати швидкість руху 15-30 км/год.

Загони пожежників плануються згідно існуючих норм, передбачених службовими інструкціями для кожного об'єкта окремо.

При проектуванні часових вимог до режиму роботи бригад, планують на збір – 5 хв. При швидкості руху – 30 км/год.

Кількість гасильників залежить від швидкості поширення вогню. Для розрахунків беруть швидкість, яка визначена експериментально для України і Білорусії – 40 м/хв. (2,4 км/год.), але більшість пожеж мають швидкість поширення 5 м/хв. Щоб покращити планування часових вимог І.В.Овсянниковим розроблена шкала поширення, яка враховує співвідношення фронту, флангів і тилу (табл. 16).

Таблиця 16.

Швидкість розповсюдження вогню при різних швидкостях його фронту
(за І.В.Овсянниковим, 1978)

Швидкість розповсюдження пожежі, м/хв.	Швидкість приросту параметра пожежі, м/год.			
	загальна	по фронту	по флангах	по тилу
5,0	1500	750	300	150
3,0	570	285	115	60
2,5	480	240	100	50
2,0	400	200	80	40
1,5	300	150	60	30
1,0	220	110	45	20

Для розрахунку кількісного складу пожежних загонів (груп) І.В.Овсянников розробив спеціальну шкалу, виходячи зі швидкості розповсюдження вогню (табл. 17).

Таблиця 17.

Мінімальний склад груп (бригад) гасіння пожеж, в залежності від швидкості і класів природної пожежної небезпеки
(за І.В.Овсянниковим, 1978)

Швидкість вогню по фронту, м/хв.	Клас пожежонебезпеки та сезонні періоди	Середня мах швидкість приросту периметра, м/год.	Мінімальна швидкість гасіння кромки, м/год.	Людська чисельність груп
5,0	I, весна, літо, осінь, вітер > 5 м/с	1500	1900	26
3,0	I, весна, літо, осінь, вітер < 5 м/с	600	750	10
2,5	II, весна	500	650	8
2,0	II, літо, осінь	400	500	7
1,5	III, весна, літо, осінь	300	400	5

Для практичного забезпечення прогнозування пожежної безпеки, дійової організації служби, забезпечення її матеріальними ресурсами, а також залучення інших служб і ресурсів, для гасіння пожеж; на підприємствах розробляється оперативний план.

Розглянемо загальну схему його розробки та впровадження. Його розробка лісгоспами проводиться щорічно. Схематично він складається з двох розділів: протипожежні заходи та організаційні заходи по ліквідації лісових пожеж.

Перший розділ має складатись з заходів, які мають здійснюватись за рахунок окремого фінансування, а друга частина з використанням інших резервів – службовців і робітників лісгоспів, допомоги місцевого населення. Планування цієї частини безкоштовне.

Якщо на території лісгоспів працюють інші господарства, то їх участь в ліквідації здійснюється за рахунок цих організацій.

Організаційні заходи, при необхідності, розробляються з урахуванням сил і засобів інших протипожежних служб для місцевого населення. Такий план складається і вноситься на розгляд і затвердження він набирає юридичної сили і стає обов'язковим для виконання цими службами.

Рішенням місцевих органів, окремі лісові масиви можуть закріплюватись для боротьби з лісовими пожежами за іншими організаціями не лісового профілю.

Подача на розгляд і затвердження другого розділу оперативного плану проводиться не пізніше 1 березня кожного року.

Величезна роль в запобіганню лісових пожеж належить засобам масової інформації, громадським організаціям.

Працівники лісової охорони мають глибоко і постійно співпрацювати з ними, використовуючи їх велику інформативність та вплив на свідомість людей.

Лісівники, мають бути постійними відвідувачами місцевих шкіл і інших дитячих закладів – таборів відпочинку, різних баз та інших закладів, які примикають до лісових масивів. Методи їх роботи повинні бути дуже широкими, починаючи від усної та письмової пропаганди, наглядної агітації і інших видів співпраці.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. На основі чого ведеться планування протипожежних заходів?
2. Які методи оперативного планування використовують лісгоспи в своїй роботі?
3. Зв'язок лісових господарств з іншими організаціями.
4. Методи роботи лісової охорони з ЗМІ і громадськістю.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

При розробці посібника по курсу «Лісової пірології» для студентів університету, використані повністю літературні джерела різних авторів, якими користуються працівники лісової галузі, методи організації протипожежних заходів на виробництві, а також часткові дослідження автора по гірському лісівництву Карпат.

1. Н.М.Горшенин, Н.А.Диченков, А.И.Швиденко. Лесная пирология (учебное пособие). Изд. «Высшая школа», Львов, 1981, с. 1-159.
2. В.С.Свириденко, О.Г.Бабич, А.Й.Швиденко. Лісова пірологія, Агрпромовидав України, Київ, 1999, с. 1-170.
3. В.Г.Нестеров. Общее лесоводство, Гослесбумиздат, Москва, Ленинград, 1954, с. 581-636.
4. И.С.Арцыбашев. Лесные пожары и борьба с ними. Изд. «Лесная промышленность», Москва, 1974, с. 1-151.
5. М.Г.Червонный. Воздушная служба лесной охраны. Россельхозиздат, Москва, 1977, с. 1-125.
6. М.А.Софронов, А.Д.Вакуров. Огонь в лесу. Издат. «Наука» Сиб.ОАН, Новосибирск, 1981, с. 3-127.
7. Современные вопросы охраны лесов от пожаров и борьба с ними (под редакцией академика ВАСХНИЛ И.С.Мелехзова). Издат. «Лесная промышленность», Москва, 1965, с. 1-270.
8. Г.Н.Коровин, Н.А.Андреев. Авиационная охрана лесов. В.О. Агрпроммиздат, Москва, 1988, с. 1-223.
9. Д.М.Гиряев. Как уберечь лес от огня. В.О. Агрпроммиздат, Москва, 1989, с. 1-284.
10. М.Г.Червонный. Охрана лесов от пожаров. Издат. «Лесная промышленность», Москва, 1973, с. 1-103.

ТЕРМІНИ ЛІСОВОЇ ПІРОЛОГІЇ
(за М. П. Курбатським) кн. Термінологія лісової
пірології, кн. Питання лісової пірології, Красноярськ, 1972р.

Терміни загального призначення

Боротьба з пожежами - сукупність дій, направлених на припинення пожежі

- Гасіння пожежі - дії, що направлені на припинення горіння при пожежі
 Державна лісова охорона - працівники підприємств і установ лісового господарства, в обов'язки яких входить загальна охорона лісу, в тому числі охорона від пожеж
 Ліквідація пожежі - сукупність дій, направлених на повне припинення пожежі та запобігання її поновлення

Об'єкти горіння і їх властивості

- Активні горючі матеріали - рослинний горючий матеріал, по шару якого відбувається незалежне розповсюдження горіння
 Вологість горючого матеріалу - різниця в масі горючого матеріалу в вологому та сухому стані, виражена у відсотках відносно маси у вологому стані
 Вологовміст горючого матеріалу - різниця в масі горючого матеріалу в вологому та сухому стані, виражена у відсотках відносно маси в сухому стані
 Запас горючого матеріалу - маса сухого матеріалу на одиниці площі, кг/м²
 Комплекс горючих матеріалів - поєднання рослинних горючих матеріалів, характерне за складом та кількістю компонентів для певної категорії ділянок лісового фонду
 Критичний запас горючого матеріалу - мінімальний запас горючого матеріалу, при якому по ньому можливе незалежне розповсюдження горіння
 Критичний вологовміст - максимальний вологовміст горючого матеріалу, при якому по ньому можливе розповсюдження вогню
 Лісовий горючий матеріал - горючий матеріал в лісовому біогеоценозі
 Незалежне розповсюдження горіння - розповсюдження горіння по горючому матеріалу, що відбувається без надходження тепла від зовнішніх джерел
 Основний горючий матеріал - лісовий горючий матеріал, що виділяє найбільшу кількість тепла при пожежі
 Пасивний горючий матеріал - рослинний горючий матеріал, який згоряє тільки сумісно з активним горючим матеріалом
 Рослинний горючий матеріал - рослини та їх рештки в різній стадії розкладання, які можуть горіти при пожежах і визнаються достатньо однорідними в даному конкретному зв'язку
 Сухий горючий матеріал - горючий матеріал, висушений при температурі 105°C до сталої маси
 Шар горючого матеріалу - шар горючого рослинного матеріалу в вертикальній структурі біогеоценозу, по якому може розповсюджуватись горіння
 Щільність горючого матеріалу - маса в одиниці об'єму шару горючого матеріалу

Структура пожежі

- Вісь пожежі - середня лінія просування центру фронту
 Висота полум'я - найкоротша відстань від найвищої точки полум'я до поверхні шару, що згорає
 Виступ пожежі - вузька довга смуга пожежі, що виступає з контура
 Внутрішня межа кромки - межа кромки, що направлена в бік площі, яка пройдена вогнем
 Глибина прогорання - товщина шару горючих матеріалів, що згоріли при пожежі
 Діюча частина кромки - частина кромки, яка не загашена в процесі ліквідації пожежі
 Довжина кромки пожежі - довжина зовнішньої межі кромки
 Довжина полум'я - найкоротша відстань від точки полум'я до зовнішньої межі кромки на поверхні шару, що згоряє
 Довжина фронту - довжина зовнішньої межі кромки, що відноситься до фронту пожежі
 Зовнішня межа кромки - межа кромки, що направлена в бік площі, не охопленої горінням
 Конвекційна колонка пожежі - конвекційний потік пожежі з перевагою вертикальної складової
 Конвекційний потік пожежі - рух продуктів горіння над площею, що охоплена вогнем, під впливом архімедових сил
 Контур пожежі - контур, що утворений замкненою зовнішньою межею кромки пожежі
 Кромка пожежі - смуга горіння, яка безперервно просувається по горючому матеріалу, на якій згорання основного горючого матеріалу відбувається з максимальною для даної пожежі щільністю тепловиділення
 Ліве крило фронту - частина довжини фронту, яка розташована зліва від центру фронту відносно напрямку його руху
 Лівий фланг - бік пожежі, що переміщується вліво відносно напрямку руху фронту
 Місце початку пожежі - місце первинного осередку горіння, від якого почалось його розповсюдження
 Периметр пожежі - довжина зовнішньої межі кромки, що утворює контур пожежі
 Площа пожежі - площа в межах контура пожежі, на якій мають місце ознаки впливу вогню на рослинність
 Праве крило фронту - частина довжини фронту, що розташована справа від центру фронту відносно напрямку його руху
 Стовбурний вогонь - горіння стовбура дерева незалежно або у зв'язку з пожежею на даній площі
 Тил пожежі - тактична частина кромки, що рухається переважно в бік, протилежний рухові фронту
 Фланг пожежі - тактична частина кромки, що рухається в середньому перпендикулярно напрямку руху фронту та паралельно цьому напрямку
 Фронт пожежі - тактична частина кромки, що рухається з найбільшою середньою швидкістю, визначеною за період, не менший хвилини
 Центр фронту - середина довжини фронту пожежі
 Швидкість кромки - швидкість просування зовнішньої межі кромки пожежі паралельно самій собі

Ширина кромки пожежі	- відстань між зовнішньою і внутрішньою межами кромки по лінії, перпендикулярній зовнішній межі кромки
Ширина фронту	- відстань між флангами пожежі по прямій лінії, що усереднює звивини фронту та перпендикулярна напрямку його руху
Щільність тепловиділення	- кількість тепла, що виділяється одиницею площі пожежі за одиницю часу, кДж / (м ² .с)
Розповсюдження і розвиток пожежі	
Верхова пожежа	- рід пожежі, при якій горять усі яруси насадження
Вершинна пожежа	- вид верхової пожежі, при якій просування горіння по пологую деревостану періодично випереджує горіння по надгрунтовому покриву
Вибухова пожежа	- пожежа з періодом різкого збільшення інтенсивності горіння
Вибухове розповсюдження пожежі	- розповсюдження пожежі з різко нерівномірною швидкістю просування фронту
Вид пожежі	- таксономічна одиниця класифікації пожеж, що об'єднує пожежі, схожі за основним горючим матеріалом або характером розповсюдження горіння
Загальна пожежа	- вид верхової пожежі, при якій окрім дерев горять одночасно нижні яруси рослинності та лісова підстилка
Інтенсивність пожежі	- середня кількість тепла, що виділяється з одиниці довжини фронту пожежі за одиницю часу, кДж / (м ² .с)
Мішана пожежа	- пожежа, частини фронту якої можуть бути віднесені до пожеж різних видів
Надгрунтова пожежа	- низова пожежа, при якій основним горючим матеріалом є надгрунтовий покрив
Низова пожежа	- рід пожежі, при якій на фронт горять нижні яруси рослинності лісового біогеоценозу
Периметрична швидкість розповсюдження	- швидкість зміни периметра пожежі, км/год
Підлісочно – кущова пожежа	- вид низової пожежі, при якій основним горючим матеріалом є підріст і підлісок
Підстильова пожежа	- пожежа, при якій основним горючим матеріалом є лісова підстилка
Побічна пожежа	- пожежа, що виникла від розлітання іскор зовні контуру основної пожежі
Поведінка пожежі	- особливості розповсюдження та розвитку пожежі
Повторне горіння	- горіння на площі, де раніше пройшов рухливий вогонь і де відбувається вигорання лісової підстилки
Пожежний вихор	- конвенційна колонка з великою швидкістю висхідних спіралеподібних потоків, яка переміщується по місцевості та супроводжується руйнівним притоком повітря до її вертикальної поверхні
Плямистість пожежі	- наявність осередків горіння на різних відстанях перед кромкою пожежі
Рід пожежі	- таксономічна одиниця класифікації пожеж, що об'єднує пожежі, схожі за ступенем охопту горінням біогеоценозу
Розвиток пожежі	- перехід пожежі від простої форми до більш складної, в якій проста є складовою частиною

Розповсюдження пожежі	- збільшення площі пожежі в результаті просування її кромки
Рухлива (побігла) пожежа	- рослинна пожежа з швидкістю просування кромки більше 0,5 м/хв
Стійка пожежа	- рослинна пожежа з середньою швидкістю просування кромки 0,5 м/хв та меншою
Торф'яна пожежа	- рід пожежі, при якій основним горючим матеріалом є торф'яний горизонт ґрунту
Швидкість розповсюдження пожежі	- швидкість збільшення площі пожежі, га/год

Пожежна небезпека

Антропогенна пожежна небезпека	- пожежна небезпека, що обумовлена появою джерел вогню в зв'язку з діяльністю людей протягом багаторічного періоду
Вірогідність пожежі	- вірогідність виникнення пожежі на території, що охороняється, обчислена на основі факторів, які її обумовлюють
Визначення пожежної небезпеки	- сукупність вимірів і розрахунків, в результаті яких знаходять чисельну характеристику поточної пожежної небезпеки
Вимірювач пожежної небезпеки	- прилад для вимірювання поточної пожежної небезпеки
Клас пожежної небезпеки	- частина шкали тієї чи іншої пожежної небезпеки, яка виражає її кількісну оцінку
Критерій пожежної небезпеки	- безрозмірний показник для порівняльної характеристики пожежної небезпеки за умовами погоди
Лісопожежний пояс	- витягнута за довготою смуга на поверхні Землі, яка характеризується певними термінами початку та закінчення пожежонебезпечного сезону
Напруга пожежонебезпечного сезону	- середній за пожежонебезпечний сезон рівень пожежної небезпеки за погодою
Пожежна небезпека за умовами погоди	- загроза виникнення пожежі, що виражається її вірогідністю
Пожежонебезпечний період	- пожежна небезпека, що обумовлена погодою при незмінних пожежних особливостях території, що охороняється, та джерелах вогню
Пожежонебезпечний період доби	- період, що є частиною пожежонебезпечного сезону
Пожежонебезпечний сезон	- час доби, що вирізняється найбільшою вірогідністю виникнення швидкістю розповсюдження та інтенсивністю пожеж
Поточна пожежна небезпека	- найбільша частина календарного року, протягом якої за багаторічними спостереженнями на даній території можливі лісові пожежі
Природна пожежна небезпека	- пожежна небезпека за умовами погоди, що визначається на даний момент
Фактичний пожежонебезпечний сезон	- пожежна небезпека території, що охороняється, яка обумовлена її особливостями протягом багаторічного періоду при припущенні незмінної наявності джерел вогню, які можуть стати причиною пожежі
	- частина календарного року від першої до останньої пожежі на території, що охороняється

Попереджувальні заходи

Випалена захисна смуга	- захисна смуга, створена випалюванням горючих матеріалів
Жива захисна смуга	- захисна смуга, створена вирощуванням вогнестійких рослин
Захисна смуга	- смуга на поверхні землі, яка є перешкодою для розповсюдження низових пожеж
Контрольований вогонь	- пал, що рухається проти вітру в границях раніше визначених меж, який використовується в лісогосподарських цілях
Мінералізована смуга	- захисна смуга, створена видаленням рослинних горючих матеріалів до мінерального ґрунту
Організаційні попереджувальні заходи	- попереджувальні заходи адміністративного характеру
Пал	- регульоване випалювання надґрунтових горючих матеріалів
План протипожежного впорядкування	- впорядкування лісового фонду та організацію охорони лісів на багаторічний період
Попереджувальні протипожежні заходи	- заходи, що попереджують виникнення пожеж в лісовому фонді
Протипожежна канава	- канава для затримання руху кромки торф'яної пожежі
Протипожежна просіка	- просіка шириною 4-6 м, розрахована на припинення розповсюдження пожежі
Протипожежне впорядкування лісового фонду	- система заходів на території лісового фонду, що попереджує та обмежує виникнення, розповсюдження та розвиток пожеж, полегшує їх виявлення та ліквідацію
Протипожежне узлісся	- узлісся з вогнестійких порід, що примикає до безлісного протипожежного бар'єру
Протипожежний бар'єр	- перешкода для просушування кромки верхової пожежі
Протипожежний заслон	- протипожежний бар'єр у вигляді смуги з природних перешкод і лісових ділянок між ними, які очищені від захаращення, з мінералізованими смугами
Протипожежний розрив	- протипожежний бар'єр у вигляді широкої просіки з дорогою по середині
Протипожежні заходи	- заходи щодо попередження виникнення та розповсюдження пожеж в лісовому фонді, а також на зниження збитків від них
Профілактичний пал	- пал, що застосовується для попередження та зниження інтенсивності можливих пожеж

Виявлення пожеж

Засічка пожежі	- визначення місця пожежі за азимутами з двох або більше пожежних спостережних пунктів
Мертва зона	- зона, на якій ні земля, ні рослинність не проглядається з даного спостережного пункту
Наземне патрулювання	- пересування патрульних по території, що охороняється, з метою виявлення пожеж
Невідома пожежа	- пожежа місцезнаходження та характер якої невідомі (пожежа на стадії розвідки)
Період виявлення	- час, що пройшов від початку пожежі (відомого чи розрахованого) до її виявлення
Пожежний азимутальний круг	- круг з градусними поділками та візиром для визначення азимута напрямку з пожежного спостережного пункту на пожежу
Пожежний спостережний пункт	- пункт на місцевості, з якого систематично проглядається територія з метою виявлення пожеж

Ліквідація пожеж

Відпал	- випалювання горючих матеріалів перед кромкою пожежі
Відпал гребінкою	- відпал проти фронту пожежі, при якому запалювання надґрунтового покриву проходить по лініях, перпендикулярних до опорної смуги
Вибуховий метод локалізації	- метод локалізації оснований на застосуванні вибухових речовин для прокладання мінералізованої смуги
Випереджальний вогонь	- відпал, що здійснюється вогнем, який рухається за напрямом руху кромки пожежі
Вогнезахисна речовина	- речовина, що затримує згоряння та горіння оброблених нею матеріалів
Гасіння ґрунтом	- гасіння, що базується на збиванні полум'я і засипанні осередка горіння ґрунтом
Гасіння нахльостуванням полум'я	- гасіння, основане на відриві полум'я від горючого матеріалу
Ґрунтомет	- машина призначена для гасіння струменем мінерального ґрунту
Добровільна пожежна дружина	- пожежна дружина, організована на добровільних засадах з місцевих жителів
Загороджувальна смуга	- захисна смуга, що прокладена перед кромкою низової пожежі
Зарядний агрегат	- агрегат, призначений заряджання ранцевих обприскувачів, вогнегасників рідиною та стисненим повітрям
Змочувач	- поверхнево-активна речовина, яка знижує поверхневий натяг води, водних розчинів, деяких вогнегасних речовин та підвищує їх вогнегасний ефект
Зустрічний низовий вогонь	- відпал, що виконується вогнем, який рухається назустріч кромці пожежі
Копань	- заглиблення, з якого лопатами беруть мінеральний ґрунт для гасіння
Коефіцієнт ефективності вогнегасної речовини	- відношення витрат води до витрат вогнегасної речовини за однакових умов гасіння
Лісове пожежне депо	- будівля для зберігання резервних лісопожежних машин і знарядь
Лісопожежна водойма	- котлован для накопичення та зберігання води з метою гасіння лісових пожеж
Місце забору води	- майданчик біля водойми або вододжерела, пристосований для під'їзду машини та забору води насосом
Мотобур	- механізм для буріння свердловин
Обкопування пожежі	- прокладання вручну вузької мінералізованої смуги вздовж погашеної кромки пожежі
Оборювання пожежі	- прокладання плужної борозни вздовж погашеної кромки пожежі
Опорна смуга	- перешкода для розповсюдження горіння, від якої направляють вогонь в бік пожежі при відпалі
Ступінчастий відпал	- зустрічний низовий вогонь, направлений одночасно або послідовно від двох та більше паралельних опорних смуг
Швидкість гасіння	- швидкість зупинки розповсюдження пожежі, що дорівнює довжині зупиненої кромки за одиницю часу, м/год
Швидкість подачі	- витрата вогнегасної речовини за одиницю часу, л/(м ² ·с)
Шнуровий заряд	- заряд в еластичній оболонці у вигляді шнура, заповнений вибуховим матеріалом

Організація авіаційної охорони

- База авіа лісоохорони - організація в системі лісового господарства, основним завданням якої є лісоохорона
- Оперативне відділення лісоохорони - найменший підрозділ бази авіаохорони, який виконує весь комплекс робіт з авіалісоохорони

Виявлення пожеж з повітря

- Авіаційне патрулювання - систематичні польоти над територією, яка охороняється з метою виявлення пожеж
- Внутрішньомаршрутне перекриття - перекриття оглядової смуги, що виникає при ламаних та замкнених маршрутах
- Дальність видимості - максимальна відстань, з якої за даних умов помітний дим пожежі
- Замкнений патрульний маршрут - патрульний маршрут по периметру геометричної фігури з поверненням на аеродром вильоту
- Коефіцієнт корисності маршруту - відношення площі, яка оглядається при даному маршруті, до площі, яка може бути оглянута при прямолінійному маршруті тієї ж довжини
- Координати пожежі - географічні або умовні координати центру площі пожежі при її виявленні
- Кроки пожежі - орієнтовна схема пожежі, яка має дані, що необхідні для її ліквідації
- Лісопатрульний розпізнавальний знак - знак, що виділяє предмет на місцевості для розпізнавання його при авіапатрулюванні та детальному орієнтуванні
- Лісопожежне попередження - документ, що містить попередження про відповідальність за порушення правил пожежної безпеки в лісі
- Лісопожежний вимпел - вимпел, що застосовується в авіалісоохороні для скидання документів з літальних апаратів
- Оглядова смуга - смуга, що оглядається з літального апарата при польоті по прямолінійному маршруті
- Патрульний орієнтир - предмет, що добре розпізнається при польоті, положення якого відмічене на патрульній карті
- Пеленгація пожежі - визначення місця пожежі як точки перетину дійсних пеленгів на пожежу з двох патрульних орієнтирів
- Перекриття оглядової смуги - накладання частини оглядової смуги на вже оглянуту частину
- Прив'язка пожежі - азимут напрямку і відстань від патрульного орієнтира до центру площі пожежі
- Ширина оглядової смуги - ширина смуги, що рівна подвоєній дальності видимості

Ліквідація пожеж авіазасобами і силами авіапідрозділів

- Авіадесантна група - група пожежних-десантників до 10 осіб
- Авіалісопожежна станція - лісопожежна станція в складі оперативного відділення
- Пожежний десантник - пожежний, навчений виконанню десантних операцій з гелікоптера з метою ліквідації пожежі
- Спусковий пристрій - пристрій, призначений для спуску пожежних-десантників із завислого гелікоптера
- Суміщене патрулювання - патрулювання, при якому передбачається висадка парашутистів-пожежних або пожежних-десантників

Лісопожежна стратегія і тактика

- Бойовий сектор - частина великої пожежі, де гасіння виконується окремим підрозділом пожежних
- Вирішальна ділянка - ділянка кромки пожежі, де дії пожежних в даний момент найбільше сприяють ліквідації пожежі
- Догашування пожежі - дії з ліквідації горіння на площі, що пройдена вогнем
- Зведення на клин - гасіння кромки, яке виконують, починаючи з тилу, одночасно на обох флангах та закінчують на фронті
- Зупинка розповсюдження пожежі - дії, в результаті виконання яких досягається тимчасове припинення розповсюдження пожежі
- Зупинена пожежа - пожежа, розповсюдження якої тимчасово припинено в результаті прийнятих зусиль
- Лісопожежний рубіж - смуга на місцевості, що обрана для затримання розповсюдження або локалізації пожежі
- Ліквідована пожежа - пожежа, дія якої припинена і поновлення виключено
- Обхват фронту - така пожежі, направлена проти фронту та прилеглих до нього частин флангу
- Окараулювання - дії з запобігання поновлення пожежі від схованих осередків горіння
- Оперативна карта пожежі - карта місцевості для нанесення даних про розповсюдження пожежі та хід її ліквідації
- Осередок горіння - місце на площі, яка пройдена кромкою пожежі, де локально продовжується горіння
- Оточення пожежі - атака пожежі, що направлена одночасно проти всієї її периферії
- План ліквідації пожежі - план проведення організаційних і тактико-технічних заходів щодо ліквідації пожежі
- Пожежна готовність - готовність пожежної команди до виїзду на пожежу, яка характеризується часом від отримання повідомлення про пожежу до виїзду на гасіння
- Річний оперативний план - план гасіння пожеж протягом пожежо - небезпечного сезону на території, що охороняється
- Розвідка пожежі - система дій, які направлені на отримання відомостей про пожежу, необхідних для її ліквідації
- Розчленування флангу - розчленування кромки, яке виконують на одному з флангів
- Розчленування фронту - розчленування кромки, яке виконують з одного пункту фронту пожежі
- Схований осередок горіння - осередок горіння, ще не виявлений при догашуванні, який може викликати поновлення пожежі

Наслідки рослинних пожеж

- Згоряння лісу - відношення лісової площі згаріщ, що виникли за календарний рік, до всієї площі лісових земель на тій же території, виражене у відсотках
- Згоряння лісового фонду - відношення площі згаріщ, що виникли на території, яка охороняється, за календарний рік, до площі цієї ж території, виражене у відсотках
- Збитки від пожежі - грошовий вираз прямих і непрямих негативних наслідків пожежі, обчислений за середніми показниками

Нагар	- почорніння поверхні стовбурів дерев під впливом низової пожежі
Післяпожежний відпад	- відмирання дерев, що викликане пожежею
Пожежна підсушина	- відмирання камбію з оголенням деревини на частині периферії стовбура, яке викликане низовою пожежею
Прогар	- наскрізний отвір в нижній частині стовбура в результаті вигорання деревини на місці пожежної підсушини
Час ліквідації пожежі	- момент завершення окараулювання
Час початку пожежі	- час, коли горіння почало розповсюджуватись по ділянці за межі впливу джерела тепла, яке спричинило виникнення пожежі

(назва державного лісогосподарського підприємства)

АКТ № _____
 про лісову пожежу
 « _____ » _____ 20 ____ р.

Комісія у складі _____
 (посада, ПІБ представника державного лісогосподарського підприємства,

лісництва, наглядового органу, страхової організації (компанії), інших спеціалістів)

склала цей акт про наступне:

1. « _____ » _____ 20 ____ р. о ____ год. ____ кв. було виявлено лісову пожежу

2. Місце виникнення пожежі _____
 (вказати, де була виявлена пожежа – квартал, лісництво, урочище, відстань до

найближчого населеного пункту (якого), на лісосязі чи на місці роботи підприємства, організації (якої) тощо

3. Пожежу виявлено _____
 (вказати – з пожежної вежі (її місцезнаходження), патрульного літака чи вертольота.

Якщо пожежа виявлена працівником лісової охорони, спостерігачем – пожежником або сторонньою особою

вказати посаду, прізвище, ім'я, по батькові та місце проживання)

4. Площа пожежі на час виявлення _____
 (орієнтовна площа в га за даними патрульної авіації або особи, що виявила пожежу)

5. На місці виникнення пожежі виявлено _____
 (вказати, що виявлено: залишки багаття, сільгоспалу і т. ін.,

що може сприяти встановленню причини і винуватця лісової пожежі)

6. Причина виникнення пожежі _____
 (вказати встановлену або ймовірну причину пожежі)

7. Відомості, необхідні для розслідування пожежі _____
 (вказати прізвище, ім'я та по батькові свідків,

місце роботи, посада і місце проживання, або інші данні які необхідні для розслідування)

8. Сили та засоби, що залучались до гасіння пожежі _____
(кількість особового складу ЛПС, ДЛЮ.

працівників інших організацій, пожежних автомобілів, іншої техніки тощо)

9. Керівник гасіння пожежі _____
(посада, ПШБ)

10. Застосовані способи гасіння пожежі: _____
(закльовування, гасіння водою за допомогою обприскувачів,
пожежних автомобілів, іншої техніки, влаштування мінералізованих смуг, відпалювання, тощо)

11. Пожежу ліквідовано о ____ год. ____ хв. « ____ » _____ 20 ____ р.

12. Вжиті заходи щодо окараулювання пожежища _____

13. Особа відповідальна за окараулювання _____
(посада, місце роботи)

14. Вогнем пройдено площу:

Вид пожежі	Переважаюча порода	Середньовікова, га	Пристигаючі, га	Стиглі і перестійні, га	Незакінчених культур, га	Молодняків природного походження, га	Згадиці минулих років, га	Рідки і не відкриті лісовою рослинністю земель, га	Всього лісових земель, га	Нелісових земель, га
1					5	6	7	8	9	10
Низова										
Верхова										
Разом										

(заповнюється за даними натурного обстеження)

15. Збитки внаслідок пожежі, всього _____ грн., в тому числі:

15.1. Прямі (знищено чи пошкоджено) _____ грн., з них:
- площа насаджень, з яких можлива реалізація деревини ____ / ____ га/кбм, на суму _____ грн.;
- заготовленої лісопродукції _____ кбм., на суму _____ грн.;
- будинків, споруд, машин, устаткування та іншого майна _____

(вказувати найменування, кількість та вартість, грн.)

15.2. Побічні (витрати на гасіння та усунення наслідків) _____ грн., з них:

Відпрацьовано під час гасіння лісової пожежі

Лідиноднів		Машинозмін								Вартість витрат, грн.	
Держкомлісгосп	ДЛЮ МНС	Інші	Держкомлісгосп		ДЛЮ МНС		Інші відомства		Всього		
			Пожежний автомобіль	Інша техніка	Пожежний автомобіль	Інша техніка	Пожежний автомобіль	Інша техніка	Пожежний автомобіль		Інша техніка

- загальна вартість робіт з гасіння пожежі _____ грн.;

- вартість робіт з очищення території _____ грн.;
(на всій площі лісового фонду, пройденої пожежею)

- вартість робіт з лісовідновлення _____ грн.

16. Виявлено загиблих на місці пожежі осіб _____, у тому числі дітей _____

(прізвище, ім'я та по батькові, вік загиблих)

17. Отримали травми осіб _____
(прізвище, ім'я та по батькові, вік травмованих)

18. При гасінні пожежі врятовано осіб _____
(прізвище, ім'я та по батькові)

19. До акту додається (необхідне підкреслити або дописати):

а) план – абрис (схема) пожежі;

б) розрахунки щодо обґрунтування розмірів збитків, заподіяних пожежею (знищено і пошкоджено деревини на пні, заготовленої лісо продукції, будинків, споруд, вартість робіт з гасіння пожежі, очищення території, лісовідновлення тощо);

в) _____

г) _____

Всього на _____ арк.

20. Пояснення осіб з приводу пожежі _____
(прізвище, ім'я та по батькові, викладається інформація з приводу пожежі, дата, підпис)

Підписи членів комісії

(П.І.Б., посада)

(П.І.Б., посада)

(П.І.Б., посада)

(П.І.Б., посада)

Особливості зауваження членів комісії _____

Примітка: _____
(інформація про подальше направлення матеріалів про пожежу до суду або правоохоронних органів -

дата, номер супровідного листа або квитанція про направлення поштою, кількість арк., примірників, тощо)

Примірник акта про пожежу з додатками на _____ арк. отримав: _____
(у разі безпосереднього надання матеріалів)

« ____ » _____ 201__ р.

(підпис)

ДЛЯ НОТАТОК

Навчальне видання

Гербут Ф.Ф.

ЛІСОВА ПІРОЛОГІЯ
курс лекцій для студентів

Навчальний посібник

Формат 60x84/16. Умовн. друк. арк. 5,81. Зам. № 70. Наклад 100 прим.
Видавництво УжНУ «Говерла».
88000, м. Ужгород, вул. Капітульна, 18. E-mail: hoverla@i.ua

*Свідоцтво про внесення до державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції –
Серія 3т № 32 від 31 травня 2006 року*

Гербут Ф.Ф.

Лісова пірологія. Навчальний посібник для студентів лісівничих спеціальностей університетів різних рівнів підготовки: бакалаврів, спеціалістів та магістрів напрямку 6.090.103 – «Лісове і садово-паркове господарство». Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2015 – 100 с.

ISBN 978-966-2095-93-7

Г-37 Даний навчальний посібник укладено як допоміжний до основних навчальних посібників по предмету «Лісової пірології», в який включені всі основні питання та визначення програми предмету, що стануть в пригоді для студентів при виконанні практичних та теоретичних питань з лісової пірології. Запропонований посібник дає студентам, які вивчають курс «Лісової пірології» отримати необхідну суму знань для практичної роботи в лісовій галузі, а також може бути корисним для працівників виробництва.

УДК 632.187 (076)
ББК П 343 я 73-2