

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СТРУКТУР У ПРОЕКТІ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ГІРСЬКОГО ЛІСОВОГО РАЙОНУ

Розроблено науково-методичні засади обґрунтування параметрів функціональних структур у проектах удосконалення систем протипожежного захисту гірських лісових районів

Разработаны научно-методические принципы обоснования параметров функциональных структур в проектах усовершенствования систем противопожарной защиты горных лесных районов

The scientific and methodical bases of functional structure parameters grounding in projects of improvement of fire protection system the forest mount regions are worked out

В.Б. Завер

Заступник начальника
Алуштинський РВ ГУ МНС у АРК Крим
м. Алушта, Україна
Контактний тел.: 067-901-97-68

Р.Т. Ратушний

Кандидат технічних наук, доцент, проректор
Львівський державний університет безпеки
життєдіяльності
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, Львівська область, 79000
Контактний тел.: 067-673-29-80

В.О. Тимочко

Кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри
Кафедра управління проектами та безпеки виробництва
Львівський національний аграрний університет
вул. В. Великого, 1, м. Дубляни,
Жовківський район, Львівська область, 80381
Контактний тел. 067-294-91-83
E-mail: tymochko_vo@mail.ru

Сучасний стан проблеми

Проблема захисту гірських лісових масивів від пожеж залишається не розв'язаною. Впродовж 1993-2008 років лише у лісах Криму відбулося понад 2,2 тисячі лісових пожеж на загальній площі над 2,1 тисячі га, в тому числі верхових – 458 га [1]. Збиток, нанесений лісовому господарству оцінюється мільйонами гривень. Щорічно держава несе не лише значні матеріальні збитки від пожеж, але й людські втрати. Водночас матеріально-технічна база протипожежного захисту і надалі деградує – техніка старіє, її парк майже не по-

новлюється. Виникла проблема щодо обґрунтування проектів розвитку цієї бази на підставі нових технологій та організаційних форм і методів пожежогасіння.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Для вирішення проблеми протипожежного захисту гірських лісових районів розробляються нові методи виявлення лісових пожеж [2], ведуться дослідження впливу різних факторів на швидкість розповсюдження лісової пожежі [3], розробляються нові способи про-

типопожежного захисту гірських лісових районів [1,4]. З-поміж багатьох нерозв'язаних завдань цієї проблеми актуальними також є завдання, що стосуються розроблення науково-методичних засад розробки проектів удосконалення систем протипожежного захисту гірських лісових районів, які б базувалися на застосуванні системного підходу.

Мета роботи

Метою роботи є розробка науково-методичних засад обґрунтування параметрів функціональних структур у проєктах удосконалення систем протипожежного захисту гірських лісових районів.

З точки зору системного підходу система протипожежного захисту гірського лісового району (СПЗГЛР) являє собою сукупність профілактичних, оперативних (функціональних) і управлінських органів та підрозділів, які об'єднані єдністю мети, взаємозв'язками та взаємозалежністю здійснюваних функцій, спільним використанням закріплених за ними матеріальних, трудових, фінансових ресурсів та наявністю єдиного органу управління.

Основні завдання

Основними завданнями СПЗГЛР є:

1. Проведення профілактичних заходів щодо попередження виникнення лісових пожеж (виступи в засобах масової інформації, поширення листівок і пам'яток, розміщення біля доріг та в місцях масового відпочинку населення періодично поновлюваних плакатів, аншлагів, оголошень на протипожежну тематику, систематична передача відповідних попереджень за допомогою мегафонів і звукопідсилювальних апаратів під час патрулювання, індивідуальні співбесіди під час зустрічі в лісі з відпочивальниками, туристами тощо);

2. Виконання заходів щодо запобігання поширенню вогню шляхом розбиття району на ділянки, створення протипожежних розривів та мінералізованих полос.

3. Виявлення пожеж у лісових масивах з пожежних спостережних веж, щогл, пунктів, під час проведення наземного патрулювання, а також шляхом одержання повідомлень за наявною системою зв'язку, у тому числі від літаків або вертольотів авіаційної охорони лісів тощо;

4. Гасіння лісових пожеж (розвідка, локалізація, ліквідація) та запобігання загибелі і травмуванню людей під час лісових пожеж.

З огляду на мету та завдання цієї системи можемо виділити такі її головні складові:

1) підсистема управління; 1) підсистема профілактики пожеж;

2) підсистема виявлення місць загорання та спостереження за розвитком пожежі;

3) підсистема запобігання поширенню вогню;

4) підсистема гасіння (пожежні підрозділи).

Названі підсистеми виконуючі свої завдання взаємодіють між собою. Ефективність функціонування кожної із підсистем в значній мірі залежить від ефективності функціонування інших.

Оскільки взаємовплив означених підсистем є складним і потребує значного обсягу спеціальних досліджень, то у даній роботі ним нехтують і вважають ефективність дій цих підсистем на підсистему гасіння пожеж усталеною.

Підсистема гасіння пожеж являє в собою функціональну структуру системи протипожежного захисту гірського лісового району. Її головною метою є обмеження людських та матеріальних втрат внаслідок пожеж.

До головних груп чинників, що зумовлюють ефективність роботи функціональної структури системи протипожежного захисту гірського лісового району відносяться: соціальні-фахові (С); правові (П); фінансово-економічні (Ф); технологічні (Тл); технічні (Тн); організаційні (О); природно-виробничі (Пв); кліматичні (К) тощо.

Кожна з них здебільшого характеризується якісними та кількісними показниками, які мають свої специфічні закономірності розвитку у часі, а також певним чином є залежними від інших. Відсутність знань про ці закономірності є однією з причин, що унеможливує формування проектів ефективних та водночас ресурсощадних СПЗГЛР. Вивчення цих зв'язків та закономірностей немислиме без розробки відповідних науково-методичних засад, що є важливою науковою задачею. Для її розв'язання потрібно, перш за все, розробити науково-методичні засади обґрунтування оптимальних параметрів функціональних структур СПЗГЛР.

До функціональних структур СПЗГЛР відносяться лісові пожежні станції ЛПС, пункти зосередження протипожежного обладнання та інвентарю. У випадку розвитку великих пожеж до їх гасіння залучаються пожежні підрозділи МНС. Лісові пожежні станції є двох типів: - першого типу (ЛПС-1), що створюються на базі лісництв з метою забезпечення оперативного виявлення і ліквідації лісових пожеж у зоні діяльності (обслуговування) на початковій стадії та гасіння спільно із ЛПС другого типу великих лісових пожеж; - другого типу (ЛПС-2) - створюються переважно на центральних садибах постійних лісокористувачів, з більшою кількістю сил і засобів пожежогасіння для забезпечення швидкої ліквідації лісових пожеж у зоні діяльності (обслуговування) та великих лісових пожеж поза її межами; надання допомоги, у разі потреби, іншим лісокористувачам.

Гірські умови характеризуються відсутністю доріг та складним рельєфом, практично унеможливує під'їзд до місця пожежі та маневр автоцистерн залежно від напрямку поширення пожежі. Тому гасіння пожеж у гірських лісах переважно здійснюють вручну за допомогою пожежного реманенту та лісових вогнегасників. За допомогою них можна гасити низові пожежі слабкої та середньої інтенсивності. Застосовувати ранцеву апаратуру доцільно в разі наявності вододжерел поблизу пожежі.

У роботі [4] розроблений новий спосіб протипожежного захисту, який уможливує підвищення ефективності гасіння пожеж за рахунок створення на схилах гір пожежних пунктів обладнаних стаціонарними цистернами (ППСЦ) для зберігання води та комплектом напірних пожежних рукавів та арматури, які дають змогу подати воду до місця пожежі за рахунок природного напорю [4].

Охарактеризуємо якісні та кількісні параметри функціональних структур СПЗГЛР. Головними кількісними параметрами функціональних структур СПЗГЛР є:

- 1) кількість протипожежних підрозділів к-о типу в районі N_{do} ;
- 2) кількість пожежних автомобілів N_{mi} в і-у підрозділу;
- 3) чисельність особового складу U_i в і-у підрозділі;
- 4) кількість наявної техніки, яка може бути використана для запобігання поширенню та гасінню вогню (грунтооброблювальні знаряддя і механізми: тракторні та кінні плуги; спеціальні тракторні ґрунтомети та смугопрокладальники; бульдозери спеціальні лісопожежні агрегати з начіпними ґрунтооброблювальними знаряддями, автомобілі для перевезення людей, ручні засоби пожегасіння);
- 5) кількість пожежних пунктів обладнаних стаціонарними цистернами N_{pp} .

До множини головних якісних показників відносяться:

- 1) територіальне розміщення пожежних підрозділів R_d ;
- 2) кваліфікація та професійна підготовка особового складу пожежних підрозділів;
- 3) види та технічний стан наявної пожежної техніки;
- 4) види та технічний стан пожежних автомобілів, їх тактико-технічні властивості;
- 5) територіальне розміщення пожежних пунктів обладнаних стаціонарними цистернами R_p .

Сучасна наука про виробничі системи базується на моделюванні. Моделювання, як процес дослідження систем, дає змогу з незначними витратами коштів та часу відшукати потрібні взаємозв'язки між вхідними впливами на систему, її параметрами та характеристиками функціонування, що є основою для оптимізації системи.

Вхідні впливи $\{X_n\}$ СПЗГЛР - це множина подій щодо виникнення пожеж у гірському лісовому районі. Параметри $\{P_i\}$ - це, власне, якісні та кількісні параметри функціональної структури та принципи роботи СПЗГЛР.

Характеристики $\{Y_k\}$ функціонування системи є ніщо інше як множина показників, що відображають результати її діяльності. Характеристиками $\{Y_k\}$ функціонування системи є річна кількість пожеж погашених у районі, прямі Z_p та непрямі збитки внаслідок пожеж Z_n .

Очевидними є залежності між $\{X_n\}$, $\{P_i\}$ і $\{Y_k\}$:

$$\{Y_k\}=f(\{X_n\},\{P_i\}) ; \{P_i\}=f(\{X_n\},\{I. \quad (1)$$

На їх основі розв'язується два головні завдання дослідження СПЗГЛР аналізу та синтезу. Завдання аналізу формулюється таким чином – відшукати вплив параметрів $\{P_i\}$ системи на характеристики її функціонування $\{Y_k\}$ за постійних значень $\{X_n\}$:

$$\{Y_k\}=f''\{P_i\} , \text{ за умови } \{X_n\}=\text{const.} \quad (2)$$

Окрім того, існує інше завдання аналізу, яке розкриває залежність характеристики функціонування $\{Y\}$ від вхідних впливів $\{X\}$:

$$\{Y_k\}=f'''\{X_n\} , \text{ за умови } \{P_i\}=\text{const.} \quad (2.3)$$

Завдання синтезу формулюється так – для заданих значень вхідних впливів $\{X_n\}$ відшукати оптимальні значення параметрів $\{Z_i\}$, за яких характеристики $\{Y_k\}$ набувають екстремальних значень:

$$\{P_i\} \rightarrow \text{opt} \text{ за умови } \{Y_k\} \rightarrow \text{exstr} , \{X_n\}=\text{const.} \quad (2.4)$$

Оптимальні параметри функціональних структур у проекті СПЗГЛР визначаються на підставі розкриття не лише причинно-наслідкових зв'язків, але й ретроспективних та прогностичних даних щодо ймовірності виникнення пожеж, а також моделювання її роботи. Отримані результати порівнюються із параметрами чинної СПЗГЛР. На підставі порівняння обґрунтовується проект удосконалення чинної СПЗГЛР.

Література

1. В.Б. Завер, Р.Т. Ратушний, В.О. Тимочко Науково-методичні засади проекту системи протипожежного захисту гірського лісового району // Пожежна безпека, №12, 2008.-С.150-155.
2. А.Д. Кузик. Сучасні методи виявлення лісових пожеж // Зб. наук. праць. Пожежна безпека №4.- Львів.: ЛНПБ, 2004.- С.108-111.
3. Е.М. Гуліда, О.О. Смотр Вплив швидкості вітру та вологості лісової підстилки на швидкість розповсюдження лісової пожежі // Пожежна безпека №11.- Львів.: ЛДУ БЖД, 2007.- С.165-171.
4. Пат. 88423 Україна, МПК (2009) А62С 2/00, А62С 39/00. Спосіб протипожежного захисту гірського лісового району / В.Б. Завер., Р.Т. Ратушний, Ф.Ф.Пакет, В.О.Тимочко, власники В.Б. Завер., Р.Т. Ратушний, Ф.Ф. Пакет, В.О. Тимочко.- № а 2008 13450; заявл. 21.11.2008; опубл. 12.10.2009, бюл.№19.