

С.В. Гундар, А.Н. Денисов, Д.В. Фролов
(Академия ГПС МЧС России, e-mail: dendiablo@mail.ru)

УПРАВЛЕНИЕ ПОЖАРНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ПРИ ТУШЕНИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В ВЕТРЕНУЮ ПОГОДУ

Представлен разработанный авторами метод управления при ведении оперативно-тактических действий пожарными подразделениями.

Ключевые слова: лесной пожар, оперативно-тактические действия, подразделение.

S.V. Gundar, A.N. Denisov, D.V. Frolov **MANAGEMENT FIRE DEPARTMENTS** **UNDER FOREST FIRES IN WINDY WEATHER**

Presented a method developed by the authors of management in the conduct of operational-tactical actions of fire departments.

Key words: forest fire, operational-tactical actions, department.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 11 июня 2014 г.

Ежегодно в лесах России регистрируется 13-40 *тыс.* лесных пожаров, среднегодовое число – 24,62 *тыс.* Площадь, пройденная огнём, – от 0,5 до 2,5 *млн га.*

Лесные пожары разрушают один из компонентов окружающей нас среды. В огне сгорают не только растущий лес, но и заготовленная древесина, техника, постройки, многие виды животных и промысловых птиц, уничтожается сырьевая база лесозаготовительной промышленности. В отдельных случаях сгорают поселки, гибнут люди.

Высокая горимость лесов наблюдается и в США, Канаде, Испании, Португалии, Франции, Греции, Турции, Австралии. Лесные пожары – обычное явление для Чили, Перу, Аргентины, Бразилии, Кубы. Количество лесных пожаров в России представлено на рис. 1.

Ежегодная география лесных пожаров особо не меняется. Основной период действия природных пожаров на территории России приходится с апреля по октябрь. В конце весны горят леса Приморья, Алтая, Бурятии и Поволжья. Ближе к середине лета огонь перемещается на северо-запад России. Осенью территорией огня вновь становятся приграничные с Китаем регионы: Бурятия, Приамурье, Читинская область, а также Хабаровский край. В Сибири и на Дальнем Востоке, по мнению лесоводов, вообще нет лесных участков, не пройденных лесными пожарами за последние 100 лет. Огромные площади и слаборазвитая дорожная сеть делают последствия лесных пожаров особенно тяжелыми.

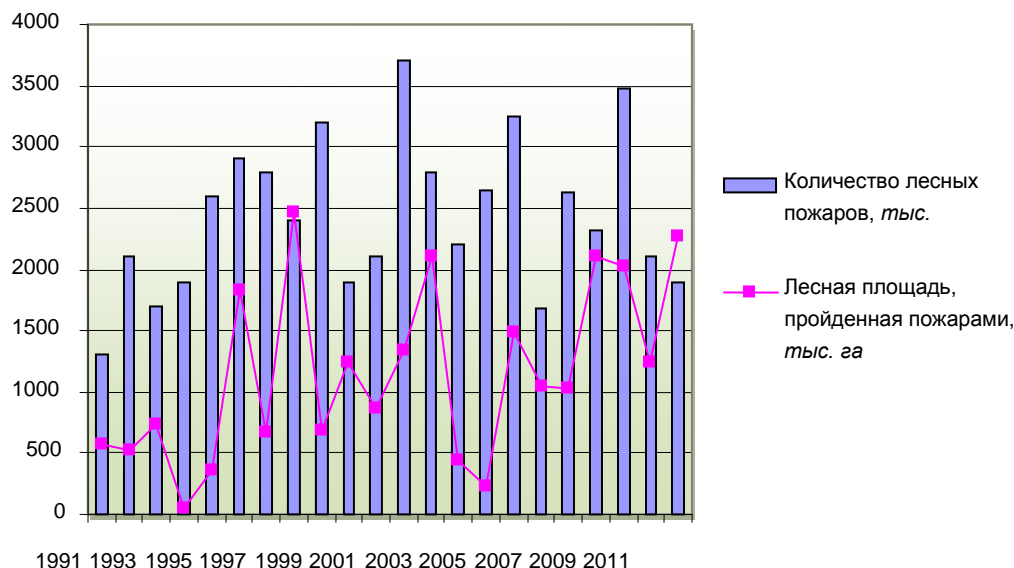


Рис. 1. Количество лесных пожаров в РФ

Лесной пожар всегда представляет собой выгоревшую площадь (на которой могут некоторое время гореть и тлеть отдельные валежины, пни, участки подстилки, муравьиные кучи и т.п.), окруженную движущейся горячей кромкой. Кромка окаймляет внешний контур лесного пожара и непосредственно примыкает к участкам, не пройденным огнем. Самая интенсивная и наиболее быстро распространяющаяся часть кромки называется **фронтом пожара**. У низовых и верховых пожаров передняя часть кромки – это зона пламенного горения. Характер и сила горения на фронтальной кромке определяют вид и скорость развития пожара, а также его последствия (рис. 2) [1].

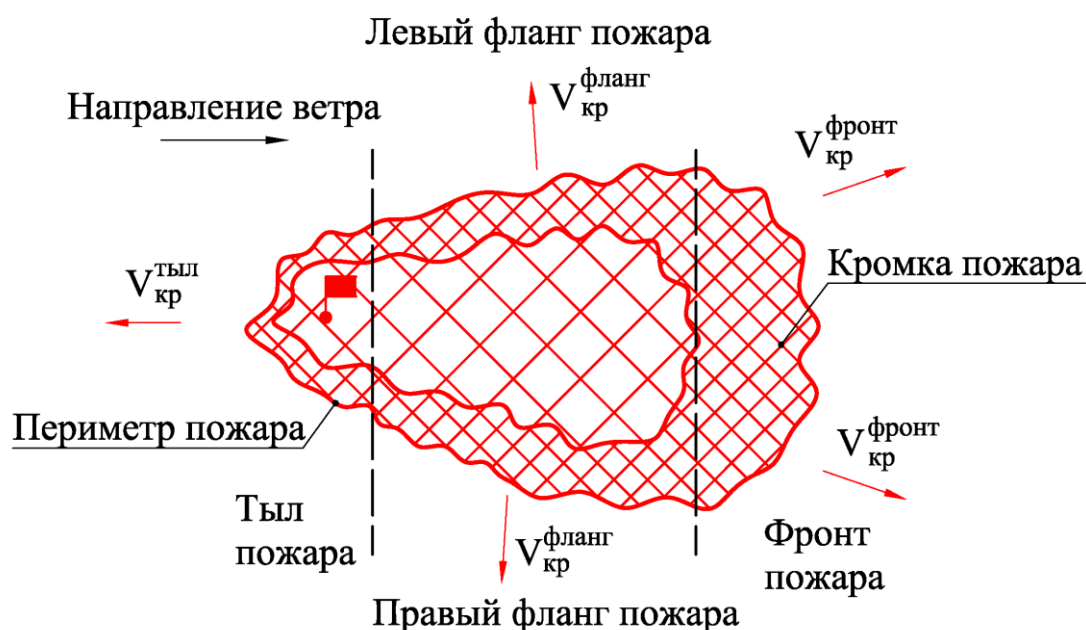


Рис. 2. Схема распространения пожара в ветреную погоду

В основу классификационной схемы пожаров положена та или иная группа горючих материалов, сгорающих в огне, особенности пожара, характер повреждения лесного фитоценоза [2].

В состав основного проводника горения обычно входят:

- 1) мелкие растительные остатки, включая сучья диаметром до 2 см, которые могут сгорать в пределах кромки пожара;
- 2) несосудистые растения (мхи, лишайники), неспособные регулировать свое влагосодержание;
- 3) сосудистые растения и их части, находящиеся в пределах слоя основного проводника горения, стебли трав и кустарничков и сами растения.

Группа основного проводника горения делится на две подгруппы:

- 1) "мшистая", которая объединяет слои с преобладанием живого горючего (мхов и лишайников);
- 2) "опадная", объединяющая слои с преобладанием мертвого горючего (опада хвой и листвы, усохших трав).

Каждая подгруппа делится на типы.

На практике же при охране лесов и в статистике лесных пожаров используется более простая классификация с разделением их на три вида (низовые, верховые и торфяные) и два подвида (устойчивые и беглые).

Низовые пожары характеризуются распространением огня по напочвенному покрову.

По скорости распространения огня и характеру горения низовые пожары подразделяются на два подвида: беглые и устойчивые.

Беглый низовой пожар, как правило, развивается в весенний период, когда подсох лишь самый верхний слой мелких горючих материалов напочвенного покрова и прошлогодняя травянистая растительность. Скорость распространения огня довольно значительна – 300-600 м/ч – и находится в прямой зависимости от скорости ветра в приземном слое. Беглые низовые пожары бывают и в осенний период, они характерны для южных районов Урала, Забайкалья и Дальнего Востока, а на юге Дальнего Востока бывают даже зимой.

Устойчивые низовые пожары характеризуются полным сгоранием напочвенного покрова и лесной подстилки. Они развиваются обычно в середине лета, когда подстилка просыхает по всей толщине залегания.

На торфяных почвах низовые пожары могут перейти в торфяные, а в молодняках и многоярусных насаждениях с наличием хвойного подроста – в верховые. Скорость распространения огня при устойчивом пожаре – от нескольких метров до 300 м/ч.

Низовые лесные пожары – самые распространенные. Их количество в среднем составляет 97-98 %, а площадь – около 87-89 % от всех зарегистрированных.

Возникновение и развитие верховых пожаров чаще всего происходит от низовых в древостоях с низко опущенными кронами, в разновозрастных хвойных, многоярусных и с обильным подростом насаждениях, а также в горных лесах.

Количество верховых пожаров и пройденная ими площадь сильно варьируют в зависимости от синоптической ситуации года. В среднем по количеству случаев верховые пожары составляют около 1,5-2 %, а пройденная ими площадь – около 10-12 % от площади всех лесных пожаров.

Различают две формы верховых пожаров – устойчивый, или повальный, и беглый. При устойчивом пожаре горение происходит по всем ярусам растительности одновременно. Скорость продвижения устойчивого верхового пожара составляет в среднем 300-600 м/ч, достигая в отдельных случаях 4-5 км/ч.

Беглый верховой пожар развивается только при сильном ветре. Огонь обычно распространяется по пологу древостоя, значительно опережая продвижение низового пожара. Когда низовой пожар пройдет участок, на котором сгорели кроны деревьев, начинается подогрев и подсушивание кроны на соседнем по направлению ветра участке, а затем происходит вспышка кроны, и огонь быстро распространяется по подсушенному участку.

Скорость распространения огня во время скачка по кронам деревьев достигает 20-25 км/ч. Известны случаи, когда скорость распространения фронта пожара достигала 30-40 км/ч. При пожаре в Хабаровском крае в 1976 г. зарегистрирован случай, когда за час выгорела площадь леса около 150 га.

При организации тушения и учета лесных пожаров они могут классифицироваться по интенсивности горения, площади, высоте пламени, времени, причинам возникновения и повторяемости.

Лесные пожары, распространившиеся на значительных площадях (табл. 1), для тушения которых сил и средств лесничеств и оперативных отделений баз авиационной охраны лесов недостаточно, считаются крупными [3].

Таблица 1

Классификация лесных пожаров по величине площади, охваченной огнём

Классификация лесных пожаров	Площадь, охваченная огнем, га
Загорание	0,1-0,2
Малый пожар	0,2-2,0
Небольшой пожар	2,1-20
Средний пожар	21-200
Крупный пожар	201-2000 (в Европейской части России – более 25)
Катастрофический пожар	Более 2000

Классификация лесных пожаров по площади может быть использована в период тушения пожара как стадия развития последнего, а после ликвидации – для статистики затронутых пожаром площадей.

Классификация лесных пожаров по высоте пламени на фронтальной кромке: низовые пожары подразделяют на слабые – высота пламени до 0,5 м, средние – 0,5-1,5 м, сильные – более 1,5 м.

Вышеприведённые классификации можно считать достаточно условными, так как при одном виде лесного пожара на территории одного таксационного выдела происходит быстрое изменение параметров пожара.

Классификации, посвященные распределению лесных пожаров по причинам возникновения, в большинстве своем весьма обширны.

При круговом развитии пожара в ветреную погоду (рис. 2) скорость распространения кромки пожара $u_{кр}$ увеличивается при продвижении вдоль периметра от тыла к фронту, где достигает наибольшего значения. Скорость роста периметра в тыльной части пожара наименьшая, во фронтальной части – наибольшая.

На рис. 3 показаны скорость распространения кромки пожара $u_{кр}$, скорость роста периметра пожара $u_{пер}$, требуемая $u_{лок}^{тр}$ и фактическая $u_{лок}^{фак}$ скорости локализации пожара в тылу, на флангах и фронте.

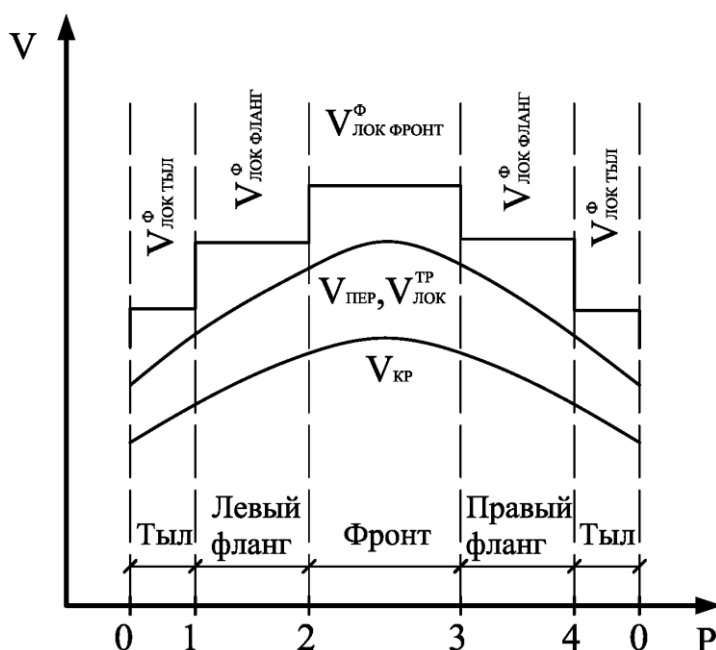


Рис. 3. Совмещенный график скоростей изменения параметров развития и тушения пожара

При введении сил и средств пожаротушения одновременно по всей длине периметра для локализации показанного на рис. 2 пожара, в достаточном количестве условия локализации пожара: $u_{лок} > u_{кр}$, $u_{лок} > u_{пер}$.

На рис. 4 показан совмещенный график для тыла пожара. На графике показаны периметр пожара $P_{тыл}$, максимальная скорость распространения кромки пожара в тылу $u_{кр}^{тыл}$, максимальная скорость роста периметра пожара в тылу $u_{пер}^{тыл}$, требуемая $u_{лок}^{тыл}$ и фактическая $u_{лок}^{фак}$ скорости локализации пожара.

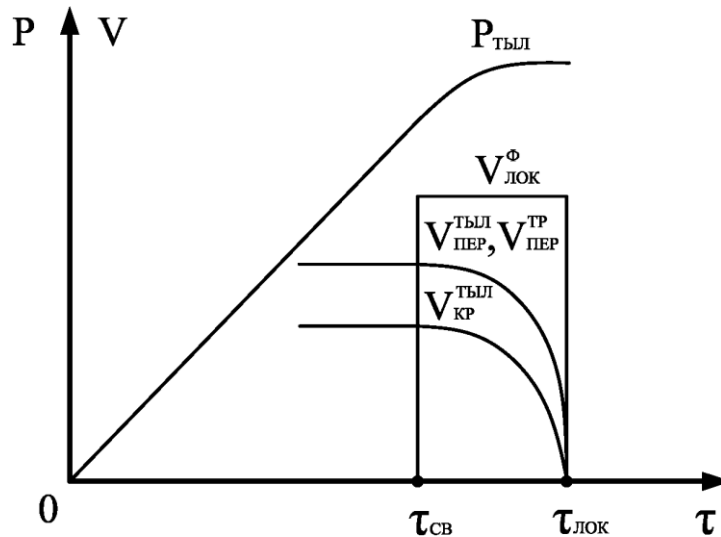


Рис. 4. Совмещенный график (для тыла пожара при введении сил и средств пожаротушения одновременно по всей длине периметра для локализации)

При введении сил и средств пожаротушения на отдельном участке правого фланга в ветреную погоду и дальнейшего их продвижения вдоль кромки пожара (рис. 5) скорость распространения кромки пожара $u_{кр}$, скорость роста периметра пожара $u_{пер}$ увеличиваются при продвижении к фронту пожара и уменьшаются – в сторону тыла. Соответственно, требуемая скорость $u_{лок}^{тр}$ будет больше со стороны фронта и меньше со стороны тыла.

Условия локализации пожара на правом фланге:

$$u_{лок} > u_{кр}^{max}, u_{лок} > u_{пер}^{max}.$$

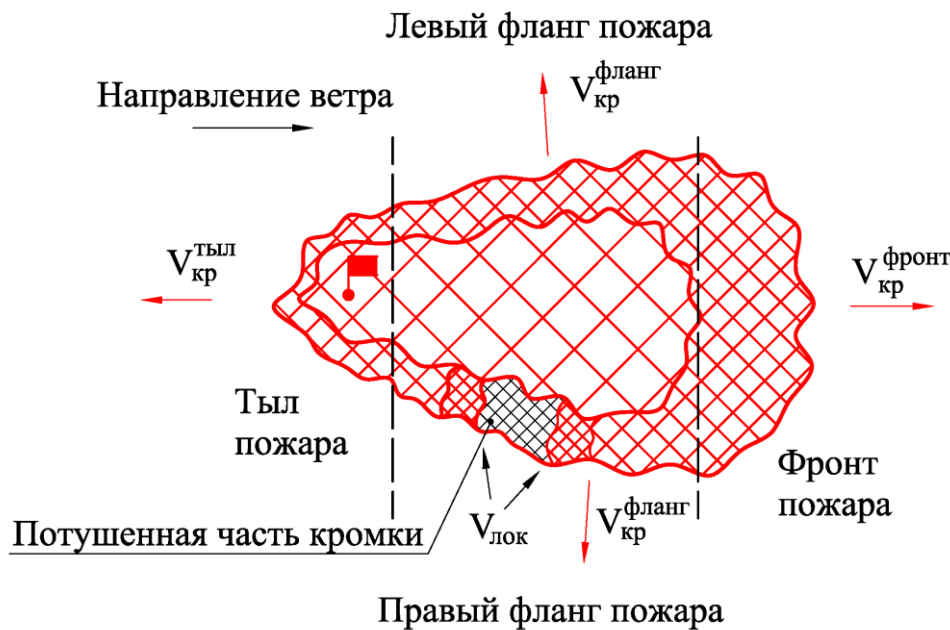


Рис. 5. Схема тушения пожара в ветреную погоду на правом фланге

На рис. 6 показан совмещенный график для правого фланга пожара. На графике показаны периметр правого фланга пожара $R_{\text{фланг}}^{\text{правый}}$, наибольшее значение скорости распространения пожара $v_{\text{кр}}^{\text{max}}$ и скорости роста периметра пожара $v_{\text{пер}}^{\text{max}}$ на правом фланге, требуемая $v_{\text{лок}}^{\text{тр}}$ и фактическая $v_{\text{лок}}^{\text{фак}}$ скорости локализации пожара.

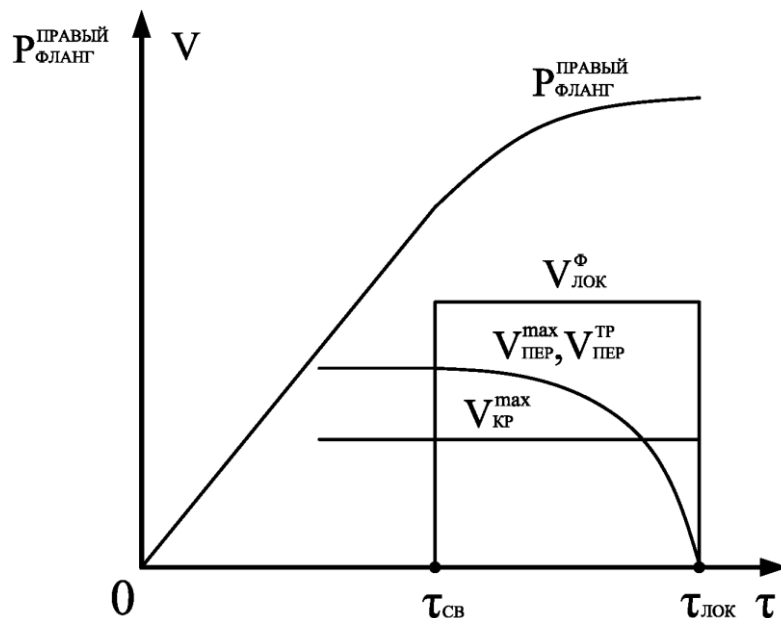


Рис. 6. Совмещенный график (для правого фланга пожара при введении сил и средств пожаротушения на отдельном участке правого фланга в ветреную погоду и дальнейшего их продвижения вдоль кромки пожара)

Анализ лесных пожаров в России (1921-2013 гг.) показал, что есть годы исключительной горимости, как, например, 1921 г., когда площадь лесов, поврежденных пожарами, достигла около 2 млн га, то же и в 1932, 2003, 2009, 2010, 2012 гг.

Решающим звеном в общей стратегии борьбы с лесными пожарами должно быть своевременное их обнаружение, так как любое возгорание леса, обнаруженное в начальной стадии распространения, ликвидируется с минимальными усилиями.

Комплексный анализ общей классификации пожаров, приведённой в учебной и методической и специальной литературе, статистических данных, описаний крупных и характерных пожаров, произошедших в стране и за рубежом, позволил формализовать [4] и обосновать методы управления при ведении оперативно-тактических действий пожарными подразделениями, с точки зрения тактики пожаротушения, а именно: метод управления при фронтальном тушении пожара; метод управления при тыловом тушении пожара; метод управления при тушении пожара окружением [5], а также метод наступательных действий (при круговом развитии пожара в ветреную погоду).

Между методами управления при ведении оперативно-тактических действий в процессе тушения пожара существует тесная взаимосвязь и в чистом виде они применяются при организации участков (секторов) тушения пожара или когда сил и средств пожарных подразделений достаточно или, наоборот, не достаточно. Но независимо от применяемых методов управления конечная цель процесса тушения пожара заключается в ликвидации горения.

Литература

1. **Софронов М.А., Волокитима А.В., Софронова Т.М.** Пожары в горных лесах. Красноярск: СО РАН, Институт леса им. В. Н. Сукачева, ГОУ ВПО "Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева", 2008. 388 с.
2. **Залесов А.С.** Классификация лесных пожаров: методические указания по курсу "Лесная пирология", УГЛТУ, 2011, 15 с. <http://elar.usfeu.ru>.
3. **Рекомендации** по обнаружению и тушению лесных пожаров (утв. Рослесхозом 17 декабря 1997 г.).
4. **Денисов А.Н., Журавлев Н.М.** Формализация и постановка задачи пожарным подразделениям при тушении пожара // Интернет-журнал "Технологии техносферной безопасности". № 2 (20). 2010. <http://ipb.mos.ru/ttb/2010-2>.
5. **Фролов Д.В., Денисов А.Н.** Управление пожарными подразделениями при тушении пожара методом окружения // Интернет-журнал "Технологии техносферной безопасности". № 2 (48). 2013. <http://ipb.mos.ru/ttb/2013-2>.