

В.А. Седнев, Н.В. Тетерина
(Академия ГПС МЧС России; e-mail: sednev70@yandex.ru)

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ЛЕСНОГО ПОЖАРА НА НАСЕЛЁННЫЕ ПУНКТЫ

На основе анализа факторов и параметров развития лесного пожара установлено возможное его воздействие на населённые пункты.

Ключевые слова: лесной пожар, населённый пункт, поражающие факторы.

V.A. Sednev, N.V. Teterina **EVALUATION OF THE HAZARDS OF THE FOREST FIRE ON SETTLEMENTS**

Based on the analysis of factors and parameters for the development of a forest fire set possible impact on human settlements.

Key words: forest fire, settlement, affecting factors.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 7 июня 2016 г.

Лесные пожары (ЛП) представляют чрезвычайную опасность, поскольку к началу их локализации они успевают охватить большие площади, а средства для борьбы с ними отсутствуют или их не хватает. При этом возникают угроза уничтожения огнем населенных пунктов и объектов экономики, расположенных в лесных массивах или вблизи от них, сильное задымление и загазованность населенных пунктов, удаленных от лесных массивов.

Поражающими факторами ЛП являются [1]: тепловое воздействие, вызывающее возгорание объектов и поражение людей; задымление районов, вызывающее отравление угарным газом, потерю ориентировки и затрудняющее борьбу с пожаром; отрицательное психологическое воздействие.

В зависимости от вида сгораемых материалов и характера горения ЛП подразделяют [1-4] на: **низовые** – 98 % от годового количества пожаров, охватывают 81,4 % площади; **верховые** – соответственно, 1,5 % и 18,6 %; **подземные (торфяные или почвенные)** – 0,5 % и 0,02 % – в отдельные засушливые годы их количество возрастает до 2 %.

Низовые ЛП развиваются в результате сгорания хвойного подлеска, растений и растительных остатков, расположенных на почве или на небольшой высоте – 1,5-2,0 м. Они подразделяются на беглые и устойчивые. Беглый низовой пожар развивается чаще всего в весенний период, когда подсыхает верхний слой мелких горючих материалов напочвенного покрова и прошлогодняя травянистая растительность. Скорость распространения огня – 180-300 м/ч

(3-5 м/мин.), зависит от скорости ветра в приземном слое. Устойчивые низовые пожары сжигают напочвенный покров и лесную подстилку, высота пламени у них выше, чем у беглых, и достигает 2 м. Они развиваются в середине лета, когда подстилка просыхает по всей толщине залегания. Скорость распространения огня – от нескольких метров до 180 м/ч (1-3 м/мин.).

Верховые ЛП характеризуются тем, что от них сгорает не только напочвенный покров, но и полог древостоя. Они развиваются из низовых пожаров и также подразделяются на беглые и устойчивые: при беглом огонь распространяется по кронам деревьев в направлении ветра со скоростью 4500 м/ч (75 м/мин.) и более; при устойчивом огонь распространяется по всему древостою: от подстилки до крон со скоростью 300-1500 м/ч (5-25 м/мин.). Верховые пожары считаются самыми опасными, так как скорость распространения огня самая высокая [4].

Подземные ЛП являются развитием низового пожара и возникают на участках со слоем подстилки более 20 см или с торфяными почвами. Горение происходит медленно, беспламенно. При сгорании корней деревьев беспорядочно падают, образуя завалы. Глубина прогорания при сильном подземном пожаре – более 0,5 м, среднем – до 0,5 м и слабом – до 0,25 м.

По интенсивности лесные пожары подразделяются на слабые, средние и сильные (табл. 1). Интенсивность их горения зависит от состояния и количества горючих материалов, уклона местности, времени суток и силы ветра.

Таблица 1

Классификация пожаров в зависимости от скорости распространения пожара $V_{п}$ и высоты пламени $h_{пл}$

Вид пожара	Сила и параметры пожара					
	слабый		средний		сильный	
	$V_{п}$, м/мин.	$h_{пл}$, м	$V_{п}$, м/мин.	$h_{пл}$, м	$V_{п}$, м/мин.	$h_{пл}$, м
Верховой	До 3,0	Выше деревьев	75-100	Выше деревьев	Более 100	Выше деревьев
Низовой	До 1,0	До 0,5	1-3	До 1,5	Более 3	Более 1,5
Подземный	Распространяется на глубину					
	До 0,25		До 0,50		Более 0,50	

Крупные лесные пожары чаще бывают смешанными – низовыми и верховыми одновременно. Крупные лесные пожары с переходом в верховые возникают при большом количестве действующих очагов (участков) низовых пожаров, сухой жаркой погоде (III-V классы пожарной опасности), усилении ветра от умеренного до сильного или штормового. На их развитие оказывают влияние климатические, человеческие, технические (наличие или отсутствие средств пожаротушения и условий, определяющих их применение), природные (растительность, рельеф и погодные условия) и организационные (вопросы, связанные с охраной лесов и с организацией тушения отдельных пожаров) факторы [3].

Скорость распространения лесных пожаров зависит от скорости ветра, типа лесных массивов, класса пожарной опасности и определяет виды пожаров (табл. 2) [2].

Таблица 2

Скорости распространения лесных пожаров в зависимости от вида насаждений и вида пожара

Вид насаждений	Вид пожара	Класс пожарной опасности погоды	Скорость распространения пожаров (в числителе – предел скорости, в знаменателе – средняя скорость, м/ч)			Примечание
			фронт	фланги	тыл	
Первый класс горимости (чистые и с примесью лиственных пород хвойные насаждения, кроме лиственных насаждений)	Низовой	2	10-140/75	10-25/20	5-10/10	Минимальные скорости при ветре до 1 м/с, максимальные – более 6 м/с
	Низовой	3-4	20-200/110	20-30/25	10-20/15	
	Верховой устойчивый	3-4	80-100/120	–	–	Возникает при ветре менее 5 м/с
	Верховой беглый	3-4	3000-6000/4500	–	–	Возникает при ветре более 5 м/с
	Почвенный	3-4	0,1	0,1	0,1	–
Второй класс горимости (чистые и с примесью хвойных пород лиственные насаждения)	Низовой	2-4	120-1200/650	60-120/90	20-30/25	Минимальные скорости при ветре до 1 м/с, максимальные – более 5 м/с
	Почвенный	3-4	0,1	0,1	–	–

Влияние ветра выражается в двух вариантах [3, 4]:

- ветер действует непосредственно на горящую кромку, наклоняет пламя к горючему, ускоряя его воспламенение, и выносит за пределы фронтальной кромки горящие частицы, которые образуют новые очаги горения в нескольких метрах от фронта, скорость продвижения кромки не превышает 25 м/мин. даже при сильном ветре;

- "пятнистая" форма распространения пожара, связанная с поднятием горящих частиц конвективным потоком пожара на высоту 1000-2000 м, где они переносятся верхним ветром на 300-1000 м, образуя очаги горения. Так, например, в 2015 г. на юге Сибири установилась аномально жаркая погода. Заблаговременно принимались меры, однако сильный ветер – 30-40 м/с – сделал сложную ситуацию чрезвычайной, в результате которой сгорело 2,4 тыс. домов [5].

В зависимости от вида и интенсивности ЛП воздействие на населенные пункты выражается не только в их уничтожении или нанесении им ущерба, но и в поражении населения и участников тушения пожаров ожогами различной степени тяжести, отравлениями продуктами сгорания, травмами различной

степени. Двигатели пожарной и другой техники, используемой при ликвидации ЛП и защите населенного пункта в зоне задымления, теряют мощность и часто останавливаются. При горении лесных материалов выделяются окись и двуокись углерода (табл. 3) [2]. Наибольшая их концентрация создается при скорости ветра 0,5-2 м/с и неустойчивом состоянии атмосферы [3].

Таблица 3

Показатели среды при лесных пожарах

Характер лесного пожара	Концентрации			T, °C	Опасная зона при пожаре, м	Длительность воздействия концентрации, мин.
	CO, мг/л	CO, % об.	O ₂ , % об.			
Почвенный	0,11	–	21	25	–	300
Низовой слабой интенсивности	0,55	0,2	20,7	30	до 7,0	5
Низовой сильной интенсивности	1,1	0,4	20,5	40	до 15	15
Верховой	0,33	0,15	20,8	30	до 140	до 30

В заключение следует отметить, что верховые пожары являются самыми опасными и имеют наибольшую скорость распространения (табл. 1). С учётом минимального расстояния 30 м от границ застройки городских и сельских поселений с одно-, двухэтажной индивидуальной застройкой до лесных насаждений [6] и 50 м для населенных пунктов, для которых должен составляться паспорт населенного пункта, подверженного угрозе лесного пожара [7, 8], огонь преодолевает это расстояние почти мгновенно. Таким образом, разрабатываемые инженерно-технические и организационные превентивные мероприятия по защите населенных пунктов должны учитывать выявленные особенности влияния ЛП на населенный пункт.

Литература

1. *Емельянов В.М., Коханов В.Н., Некрасов П.А.* Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие для высшей школы. М.: Академический Проспект, 2007. 496 с.
2. *Седнев В.А. и др.* Обоснование инженерно-технических мероприятий, состава сил и средств для защиты населения и территорий от воздействия крупномасштабных природных пожаров: учебное пособие. М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. 73 с.
3. *Артемов Н.С., Тербнев В.В., Грачев В.А. и др.* Пожаротушение лесов, торфяников и лесоскладов: учебное пособие. М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. 244 с.
4. *Щетинский Е.А.* Спутник руководителя тушения лесных пожаров. М.: ВНИИЛМ, 2003. 96 с.
5. *Седнев В.А., Тетерина Н.В.* Защита населённых пунктов от крупномасштабных лесных пожаров // Пожары и чрезвычайные ситуации предотвращение, ликвидация. № 2. 2016. С. 14-18.
6. *СП 4.13130.2013.* Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объёмно-планировочным и конструктивным решениям.
7. *Постановление* Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 "О противопожарном режиме".
8. *Седнев В.А., Тетерина Н.В.* Анализ негативного воздействия крупномасштабных лесных пожаров на населенные пункты и территории субъектов Российской Федерации // Технологии техно-сферной безопасности. Вып. 3 (67). 2016. 5с. <http://ipb.mos.ru/ttb>.