

## Практическая работа тема № 4

Цель работы – научить слушателей разрабатывать план тушения крупных лесных пожаров, учитывающие условия, как способствующие, так и затрудняющие борьбу с огнем, и позволяющие ликвидировать пожар в сравнительно короткие сроки с меньшими затратами трудовых и материальных ресурсов.

В качестве основного задания слушатели, на основании исходных данных, должны вычертить схему лесного пожара и разработать план тушения.

Чтобы решить нестандартную задачу, необходимо принять некоторые упрощения: пожар развивается в дневные часы суток на равнинной местности, в относительно однородном горючем материале, при более или менее постоянном ветре и одинаковой скорости продвижения кромки пожара. В противном случае потребуется много дополнительных данных, которые нетрудно получить в конкретной ситуации, но в большей степени это осложнит учебную задачу.

Задание берется в таблице 1. Номер варианта соответствует цифре под которым слушатель записан в журнале. Кроме этого слушатель должен воспользоваться выкопировкой из плана лесонасаждений условного лесничества. На выкопировке указывается место возникновения лесного пожара (приложение 1).

Предполагается, что слушатель творчески отнесется к выполнению практической работы, в которой будут отражены все решения, учитывающие конкретные особенности лесничества.

Схема лесного пожара вычерчивается на миллиметровой бумаге (или тетрадном листе - формат А<sub>4</sub>). На схеме указывается масштаб, направление ветра, указываются сопредельные территории, пишутся условные обозначения. Масштаб берется 1:5000 или 1:10000.

Выполненная работа сканируется и отправляется на почту.

Таблица 1 – Варианты заданий для разработки плана тушения сильного низового пожара

Номер варианта	Время обнаружения пожара		Площадь в момент обнаружения, га	Скорость фронта пожара, м/мин	Время свободного распространения пожара, час.	ветер		Класс пожарной опасности по погоде
	число, месяц	часы				направление	скорость м/мин	
1	13.06	11 <sup>15</sup>	0,3	13	3,2	СЗ	6	IV
2	22.07	11 <sup>00</sup>	0,7	8	5,0	СЗ	4	V
3	10.06	12 <sup>40</sup>	0,4	5	6,0	ЮВ	4	IV
4	19.07	10 <sup>50</sup>	1,1	10	3,5	ЮВ	5	IV
5	20.08	11 <sup>20</sup>	0,6	15	2,5	СЗ	5	V
6	15.08	13 <sup>00</sup>	0,8	16	2,0	ЮЗ	7	IV
7	01.07	11 <sup>35</sup>	1,2	11	3,6	СЗ	5	V
8	17.06	12 <sup>30</sup>	0,9	17	2,7	ЮЗ	6	IV
9	12.08	10 <sup>05</sup>	0,8	7	7,0	СЗ	4	V
10	06.07	12 <sup>50</sup>	0,5	12	3,9	СВ	5	V

### Содержание практической работы

#### 1. Составление плана тушения крупных лесных пожаров.

Необходимым требованием при составлении плана тушения лесного пожара является полное представление о его особенностях в условиях развития, что может быть получено только в результате тщательной разведки.

Разведка лесного пожара осуществляется лично руководителем тушения путем обхода кромки горения. Если огонь схватил большую площадь, то задействуется несколько человек или используют схему пожара, полученную от летчика-наблюдателя. Разведка устанавливает: вид, силу и скорость распространения пожара, наличие на сопредельных территориях пожароопасных участков, ценных массивов, водоемов и преград, которые остановят продвижение огня или послужат в качестве опорных полос. Попутно выявляют места, где надо создать такие линии и определяют способы их устройства. Кроме того, намечают пути отхода и убежища для спасения людей на случай внезапного окружения их огнем. Слушатели должны подробно описать и конкретизировать все приведенные положения и сделать соответствующие отметки на схеме пожара.

## 2. Расчет некоторых характеристик лесного пожара

Для разработки плана тушения необходимо знать площадь пожара, протяженность кромки и ее тактических частей скорость продвижения огня на фронте, флангах и в тылу.

В данной работе для нахождения выгоревшей к моменту тушения площади можно воспользоваться формулой (Овсянников, 1970г):

$$S = \frac{\Pi}{2} \left\{ \frac{(1,35V_{\phi} + 0,17)t}{2} \right\}^2 + \frac{\Pi}{2} \left\{ \frac{(0,45V_{\phi} + 0,37)t}{2} \right\}^2$$

где  $S$  – площадь, м<sup>2</sup>

$V_{\phi}$  – скорость фронта. м/мин

$t$  – время распространения огня, мин

Рассчитать скорость продвижения флангов и тыла можно, используя формулы Г.А.Амосова (1964):

$$V_{\text{фл}} = 0,35 V_{\phi} + 0,17, \text{ м/мин}$$

$$V_{\text{т}} = 0,10 V_{\phi} + 0,20, \text{ м/мин}$$

Не менее важным факторами при определении тактики борьбы с огнем является периметр лесного пожара и протяженность отдельных элементов кромки. Здесь слушатели могут воспользоваться следующей закономерностью. При небольших скоростях ветра (около 6м/с) и однородном горючем материале пожар принимает грушевидную форму. Если заменить его одинаковым по площади квадратом, то получится. Что квадрат равен периметру пожара:  $P = 4L$  где

$P$  – периметр, м

$L$  – длина стороны квадрата, м

$$\text{Сторона квадрата } L = \sqrt{S}, \text{ м}$$

Но в этом случае не учитывается извилистость кромки пожара. С учетом данного фактора  $P = 5L$ . Считается (Белов, 1980), что это правило можно применять на практике, когда при известной выгоревшей площади надо узнать протяженность кромки, чтобы рассчитать силы и средства пожаротушения.

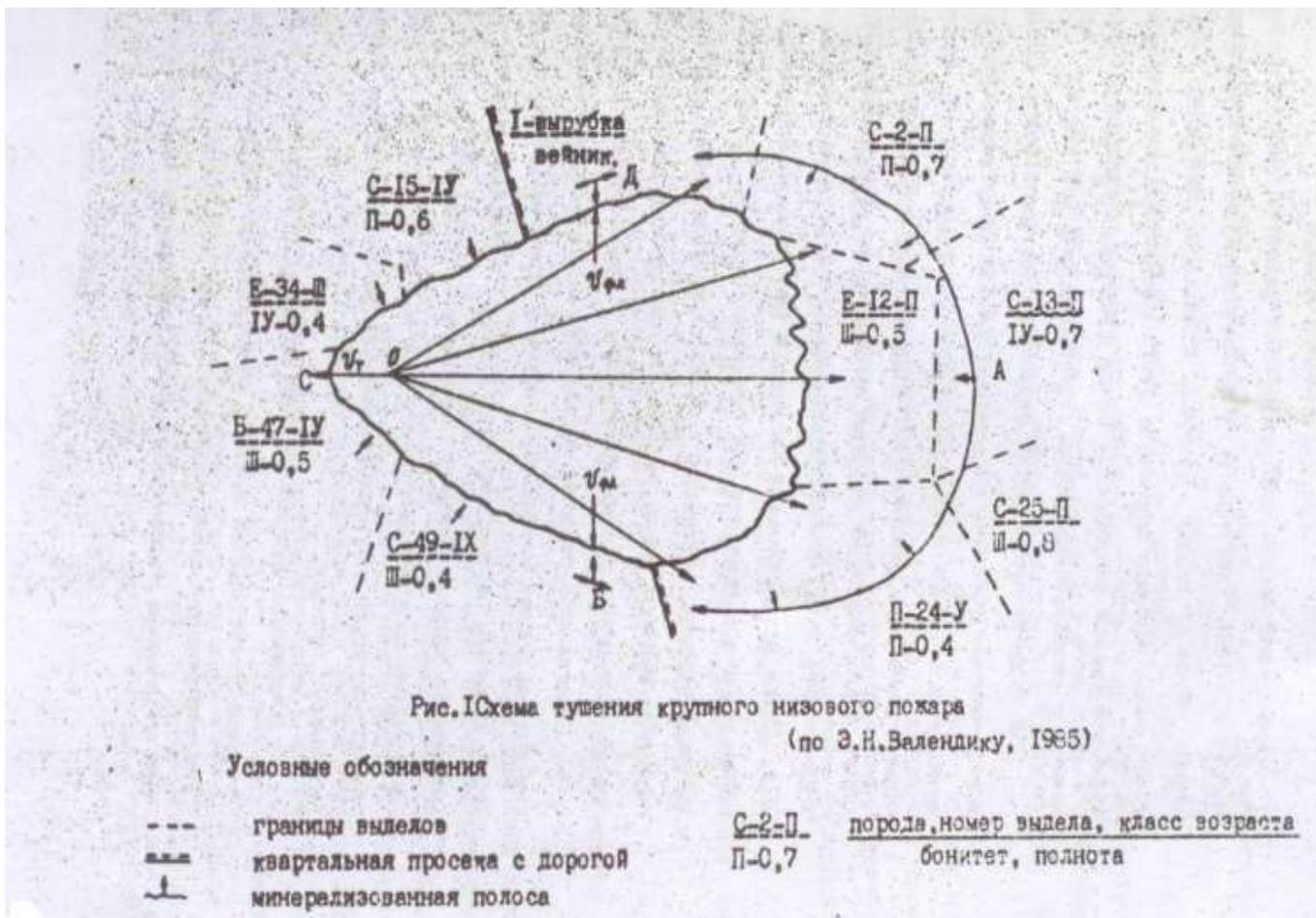
### 3.Схематический план тушения

После определения рассмотренных величин слушатели вычерчивают схему пожара. На листе миллиметровки (тетрадного листа) параллельно длинной стороне прочерчивается линия, на которую произвольно наносится точка – место возникновения загорания. Из нее проводят четыре вспомогательных луча – по два вверх и вниз от оси. Под углом 150 один от другого. На всех лучах нужно отложить в принятом масштабе расстояние  $X$ , пройденное огнем за время свободного распространения:  $X=Vt$ . Причем, на оси и прилегающих к ней лучах для расчета расстояния используют скорость фронта, а на двух крайних лучах, где огонь движется медленнее, для этой скорости применяют коэффициент 0,8.

Путь, пройденный флангами, откладывают по вертикали от середины оси пожара. В сторону, противоположную направлению фронта от точки загорания отмечают отрезок, пройденный за это время тылом.

В результате получается восемь точек, которые соединяют плавной линией (рисунок 1). Используя схему, по масштабу определяют протяженность тактических элементов кромки.

Теперь можно констатировать, что после выполнения всей рассмотренной выше работы создается полное представление о пожаре. Без этого, несмотря на необходимость быстрых и решительных действий, невозможно грамотно составить план тушения.



#### 4. Тушение лесного пожара

Следующим этапом является выбор тактики борьбы с огнем. Тактические меры должны рассматриваться на разных уровнях: отряда, бригады, отдельного пожарного. Это имеет очень большое значение: успешная ликвидация пожара определяется умелой разработкой плана тушения, правильной расстановкой и своевременным маневрированием рабочей силы.

На схематическом плане слушатели отмечают особо ценные и пожароопасные участки, на которые нельзя допускать огонь. Сюда относятся постоянные и временные лесосеменные участки, лесосеменные плантации, насаждения, выполняющие защитную и рекреационную роль, молодняки хвойных пород, площади ветровального и буреломного леса, старые захламленные гари, шелкопрядники и т.д. Далее устанавливают наличие естественных барьеров, которые могут быть использованы для остановки пожара. Кроме того, на схеме отмечают условными знаками водоисточники, находящиеся на прилегающих к очагу горения территориях и подъездные пути, по которым могут доставляться силы и средства пожаротушения.

Поскольку в задании определены вид и сила пожара, слушатели должны решить вопрос об остановке фронтальной части кромки, т.к. в данном случае непосредственные активные способы применить нельзя. Поэтому необходимо продумать подготовку достаточно широкой заградительной полосы с помощью отжига. В настоящее время это самый надежный способ остановки высокоинтенсивных пожаров.

В качестве опорной полосы следует использовать в первую очередь естественные рубежи: ручьи, речки, дороги, тропы и др. При отсутствии таковых опорные полосы создают искусственно. При этом одним из главных моментов является определение расстояния, на которое надо отступить от кромки фронта, чтобы до его подхода отжечь полосу необходимой ширины. На практике очень часто неправильно делают расчеты, в результате огонь перебрасывается через полосу, а тушителям приходится отступать на новые рубежи. Напрасно расходуются силы и средства тушения, а пожар продолжает распространяться, охватывая все новые территории.

Расстояние, на которое надо отойти от кромки для пуска отжига, определяется с учетом пути, пройденного фронтом за время, затраченное на подготовку опорной полосы и зажигание напочвенного покрова. С этой целью используют формулу:

$$A = B \left( 1 + \frac{V_{\phi}}{V_{от}} \right) + V_{\phi} t, \text{ где}$$

$A$  – расстояние от кромки пожара до опорной полосы, м;

$B$  – необходимая ширина заградительной полосы, м;

$V_{от}$  – скорость продвижения огня отжига, м/мин;

$t$  – время, затраченное на подготовку опорной полосы и поджигание напочвенного покрова, мин.

Разберем пример. Перед фронтом сильного низового пожара нужно отжечь 20-метровую заградительную полосу протяженностью 2000м. скорость фронтальной части кромки – 6м/мин. Как далеко от пожара надо отступить для успешного выполнения задачи?

Допустим, что при проведении этой работы задействуется две бригады взрывников по 4 человека в каждой. На выбор и подготовку трассы пожарные затратят 0,5 часа, на создание опорной полосы способом накладных зарядов – еще 0,5 часа (из расчета 2км/ч на бригаду из 4 человек).

Отжиг зажигательными аппаратами займет около 1 часа (до 300м/ч на 1 человека). Общее время составит 2 часа.

Для расчетов недостает значения скорости продвижения огня отжига, которую можно вычислить по ранее предложенной формуле Г.А.Амосова для тыловой кромки. Она равна 0,8 м/мин. Теперь нетрудно рассчитать, что для выполнения вышеуказанных работ надо отступить от фронта пожара 890м.

На флангах и в тылу для борьбы с огнем чаще всего используют непосредственные способы тушения, т.к. интенсивность горения здесь значительно ниже, чем на фронте. С учетом особенностей горения на этих участках, а также наличия соответствующей техники и средств пожаротушения, слушатели определяют тактические приемы и способы борьбы с огнем в конкретных условиях.

Все мероприятия по остановке и локализации пожара изображают на схематическом плане. Для того чтобы рисунок был понятен, приводят подробную экспликацию, где отражается сложившаяся обстановка и план намечаемых действий.

## 5. Определение сил и средств пожаротушения

Для каждого участка кромки лесного пожара надо установить число групп тушителей, количество рабочих в каждой группе, их расстановку, а кроме того, потребность в механизмах и средствах тушения. Определяя численный состав групп, учитывают скорость распространения огня и время его свободного действия, а также производительность труда рабочих при различной тактике тушения и планируемом техническом оснащении. С этой целью можно воспользоваться таблицами из приложения.

При необходимости следует предусмотреть своевременную переброску сил и технических средств с одного участка на другой, чтобы компенсировать их недостаток. Вопросы маневрирования играют важную роль, т.к. на крупных лесных пожарах очень сложно повсеместно компенсировать одинаково сильные группы пожарных и достаточное количество техники.

После остановки огня надо локализовать те участки кромки, где нет минполосы, например, использовать воду или захлестывание.

В связи с тем, что возобновление пожара возможно при наличии на гари тлеющих пней, валежника, подстилки, муравейников слушатели должны включить план дотушивание пожара «мокрой водой», а также повал всех сухостойных деревьев, находящихся по обе стороны кромки, которые могут упасть, создав условия для перехода огня через минполосу.

Максимум внимания следует уделить последней стадии ликвидации пожара – окарауливанию, которое подразумевает периодические обходы кромки для предотвращения загораний от скрытых очагов тления.

Так же в работе важно уделить внимание вопросам техники безопасности. На схематическом плане необходимо указать место расположения лагеря для людей, пути отхода и т.д.

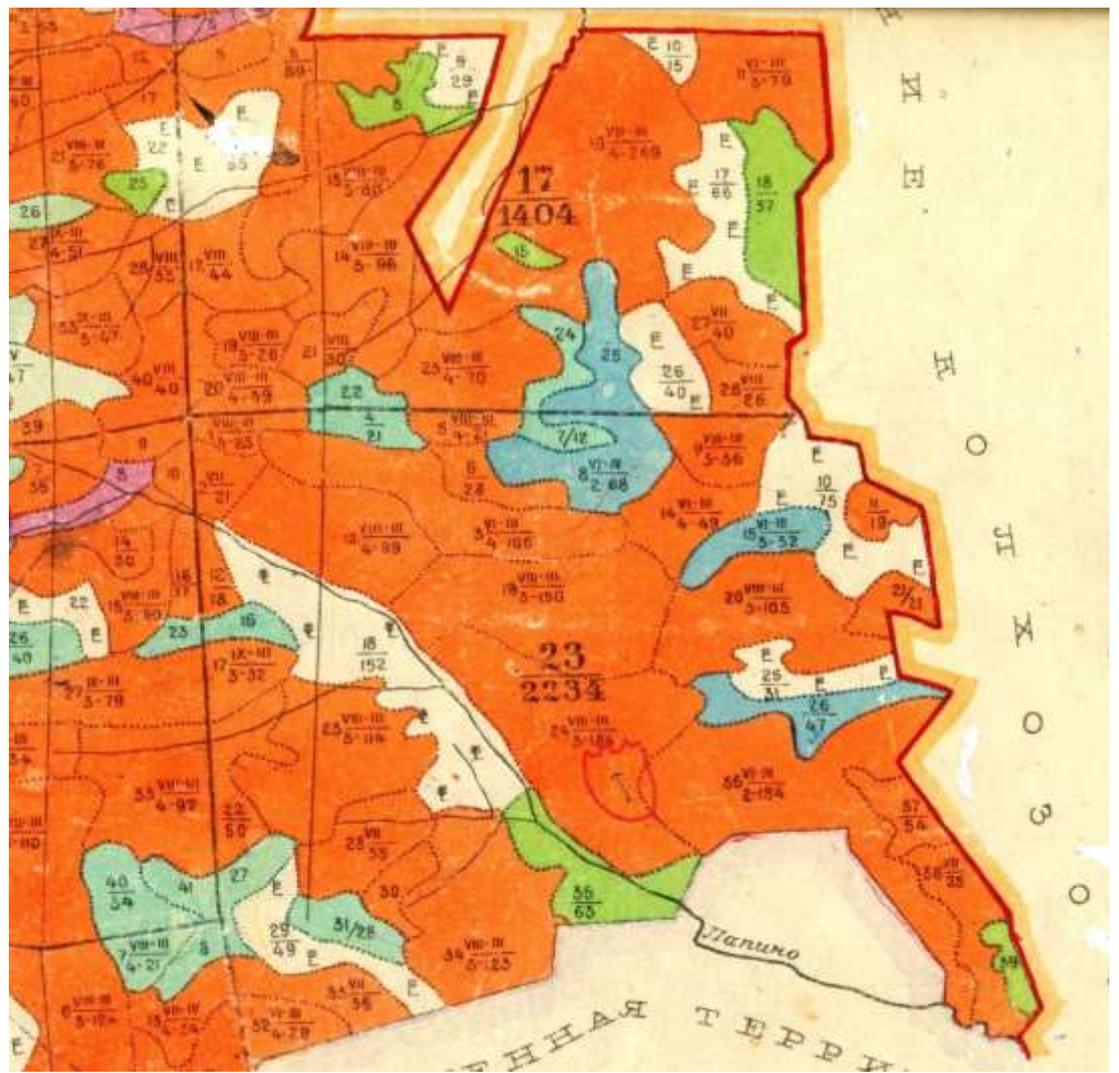
## Приложения

Таблица 2 – Производительность труда на тушении лесных пожаров при использовании различных средств.

№ п/п	Вид работы	Применяемые техника, орудия	Производительность одного человека, м/ч
1	Прокладка минерализованной полосы вручную	грабли	80-100
2	Создание опорной полосы пеной	ОРХ-3	1500
3	Создание минполосы бульдозером:	Д-259	
	в условиях малой захламленности		300-500
	при большой захламленности		100-120
4	Прокладка минполосы в один след	ПКЛ-70, ПЛП-135, ПФ-1	2000
5	Создание противопожарных канав	ЛКН-600, ЛКА-2А	1000
6	Прокладка минполос взрывом		

	(состав бригады 4 человека):		
	шпуровой способ	мотобур	60-80
	способ накладных зарядов		500-600
7	Отжиг зажигательным аппаратом	АЗ	200-300
8	Захлестывание кромки ветками		200-400
9	Забрасывание кромки грунтом	лопаты	60-80
10	Тушение огня на кромке водой:		
	расход воды 2,5 л/м <sup>2</sup>	РЛО	1000
		мотопомпы	200-300
11	Выявление скрытых очагов горения на кромке при окарауливании	ИК-прибор «Кромка»	1500

Приложение 1





**Производительность при создании заградительных и опорных полос различными средствами пожаротушения (м/ч на одну машину или одного рабочего при ручных работах)**

Наименование средств тушения	Наименование работ	Уклон местности, град.	
		до 12	13-24
Бульдозер при мощности двигателя, л.с.: 100 160	Устройство заградительной минерализованной полосы на ширину захвата рабочего органа	300-500	150-300
		500-1000	250-500
Фрезерный полосопрокладыватель	То же	2100	1200
Пожарные машины и агрегаты	То же	800-1200	-
Плуг, агрегируемый трактором	Устройство заградительной минерализованной полосы на ширину плуга	800-1500	300-800
Лопаты, мотыга	Устройство канавки (шириной 0,3-0,4 м, глубиной 0,1-0,3 м) для удержания кромки пожара или пуска отжига	30-50	15-30
Грабли	Устройство минерализованной полосы шириной 0,75 м (путем сгребания листвы, подстилки или лишайника) для удержания кромки пожара или пуска отжига	90-150	60-90
Зажигательный аппарат	Производство отжига от опорной полосы	900-1200	600-900

**Скорость тушения кромки пожара различными средствами пожаротушения (на одну машину или одного рабочего при ручных работах), м/ч**

Наименование средств тушения	Наименование работ	Интенсивность пожара		
		высокая	средняя	низкая
Лесопожарный вездеход	Тушение кромки пожара водой при расстоянии от водоисточника до 1 км	1200	2000	4000
Лесопожарная автоцистерна	То же	200-400	400-600	600-1000
Мотопомпы	Тушение водой	300	500	750
Лесной огнетушитель	Тушение кромки пожара водой при подноске воды на расстояние до 100 м:			
	а) при низовом устойчивом пожаре	20-40	40-80	80-150
	б) при низовом беглом пожаре	30-50	50-100	100-200
Лопаты	Засыпка кромки пожара грунтом из прикопок	15-30	20-40	40-70
Подручные средства (пучки ветвей и др.)	Захлестывание пламени на кромке пожара:			
	а) при низовом устойчивом пожаре	10-20	20-50	50-120
	б) при низовом беглом пожаре	15-30	30-60	60-220