

К 1120559

Лесные пожары
и способы
их тушения

Пожар



PC

Государственный комитет СССР по лесу
Министерство лесного хозяйства РСФСР

ЛЕНИНГРАДСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ

ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ И СПОСОБЫ ИХ ТУШЕНИЯ

Методические рекомендации

К 1120559

ЛЕНИНГРАД · 1989

Рассмотрены и утверждены
ученым советом ЛенНИИЛХа 25.05.88.

Составители

**С. М. Вонский, В. Б. Наумов,
В. А. Жданко**

Научный редактор

Е. С. Арцыбашев

Рецензент

Г. Н. Коровин

Редактор

И. И. Лейкина

Ответственный за выпуск

Б. Л. Волков

Даются сведения о природе лесных низовых, верховых и почвенных пожаров. На основе данных об особенностях распространения и развития пожаров приводятся основные способы их тушения с применением подручных средств, ранцевой аппаратуры и землеройной техники. Текст иллюстрирован большим количеством рисунков и схем.

Рекомендации предназначаются для работников лесхозов и леспромхозов.

Лес — наше зеленое золото. Он дает человеку жилье, пищу, различные промышленные товары; пушному зверю, птицам, рыбам — приют, и всем — чистый воздух! Пока живет и зеленеет лес, будут жить и люди! Но площадь, покрытая лесом, сокращается, и не только из-за процессов индустриализации общества, но в значительной мере — от лесных пожаров.

Задача работников лесного хозяйства — увеличивать площади леса и сохранять их. Одним из средств сохранения этого богатства является борьба с лесными пожарами. Поэтому главное внимание в настоящих рекомендациях уделено способам тушения лесных пожаров и применяемым при этом средствам.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Лесные пожары в зависимости от вида сгорающих при их распространении материалов разделяются на *низовые*, *верховые* и *почвенные*.

При *низовых пожарах* сгорает напочвенный покров — мхи, лишайники, сухая трава, слой опавшей хвои и сухих листьев; вместе с ними сгорают кустарнички и полукустарнички, в основном вереск, брусника, черника, а также подлесок; обгорает кора у основания деревьев (рис. 1).

При *верховых пожарах* воспламеняется также и полог леса: сгорают хвоя и мелкие сухие ветки в кронах деревьев (рис. 2).

При *почвенных пожарах* основным горючим материалом являются подстилка или торф, расположенные под напочвенным покровом. При их сгорании могут перегорать и корни деревьев (рис. 3).

1.1. Низовые пожары

Как правило, все лесные пожары начинаются от низовых. Возникают они в большинстве случаев от неосторожного обращения человека с огнем (брошенная незатушенная спичка, окурки, непогашенный костер) и значительно реже — от удара молнии в дерево.

Условия, при которых могут возникнуть и распространяться лесные низовые пожары, определяются степенью влажности напочвенного покрова; при влажности последнего 30% от сырого веса и ниже создается благоприятная пожарная ситуация.

Движущаяся кромка пожара имеет следующие тактические элементы: *фронт*, *фланги* и *тыл*.

Фронт — это быстро распространяющаяся по ветру часть кромки пожара с максимальной высотой и глубиной пламени; *фланги* — более медленно продвигающиеся перпендикулярно ветру части кромки; *тыл* — наиболее отстающая в своем движении против ветра часть кромки с небольшой высотой и глубиной пламени (рис. 4).

Сила фронта пожара и его размеры зависят от количества, характера и сухости лесного напочвенного покрова, наличия подроста, подлеска и особенно от скорости ветра. Различают слабые, средние и сильные пожары. Наглядной характеристикой силы лесных низовых пожаров служит высота пламени фронтальной кромки (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика силы лесных низовых пожаров по высоте пламени

Характер пожара по силе	Высота пламени (фронт), м
Слабый	До 0,5
Средний	0,5—1,5
Сильный	Более 1,5

Сильные низовые пожары наиболее часто возникают в древостоях I и II классов пожарной опасности: сосняках лишайниковых, лишайниково-моховых, вересковых, брусничных, а в весеннюю пору — в лесах со злаковым покровом. При этом в сосняках хвоя в пологе хотя и не сгорает, но от высокой температуры усыхает (полностью или частично), что может привести к гибели древостоя.

Известно, что сила низовых пожаров имеет четко выраженную суточную динамику, обусловленную изменением влажности лесных горючих материалов и скорости ветра. Наиболее сухими горючие материалы, как правило, бывают днем с 11 до 17 ч., максималь-

ная скорость ветра наблюдается также в полуденные часы. Поэтому сильные низовые пожары возникают преимущественно днем. Для раннего утра, вечера и ночи, когда влажность горючих материалов повышается, а скорость ветра снижается, характерны слабые низовые пожары, а с 1 до 6 ч утра возможно их полное прекращение.

Рис. 1. Низовой пожар

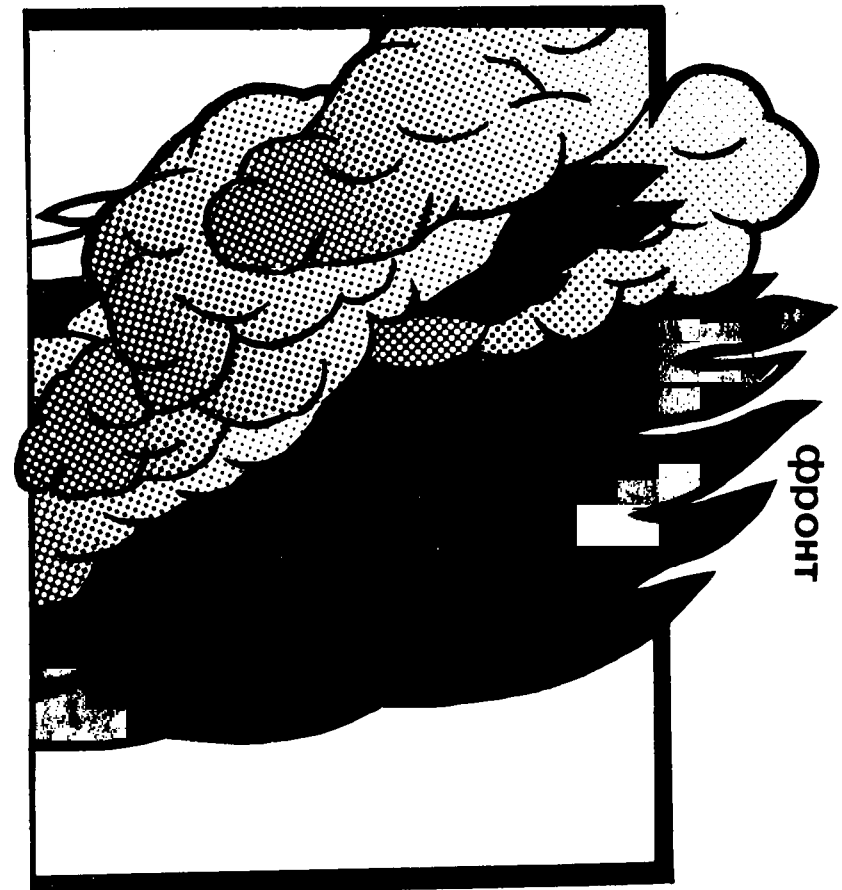


Рис. 2. Верховой пожар





Рис. 4. Тактические элементы кромки пожара



1.2. Верховые пожары

Верховой пожар возникает от низового при воспламенении полога хвойного древостоя и, как правило, во время сильной засухи, чаще в полуденные часы, но при значительном ветре — в любое время суток. Без поддержки низового пожара огонь не может длительное время распространяться по кронам. Верховой пожар характерен для сосняков, сосново-еловых и сосново-лиственничных древостоев.

В зависимости от условий верховой пожар может быть *устойчивым* и *беглым*.

Устойчивый пожар имеет место при слабом ветре и сильной засухе в насаждениях хвойных пород с вертикальной сомкнутостью крон. Возгорание начинается у напочвенного покрова, далее пламя поднимается по кронам рядом стоящих деревьев и выходит за пределы полога древостоя (рис. 5). Образуется как бы движущаяся стена огня.

Такие пожары характерны для участков с чистыми или смешанными хвойными древостоями, разновозрастными и двухъярусными, с подростом из сосны или ели. Вертикальная сомкнутость крон позволяет огню с напочвенного покрова подниматься вверх.

Обычно гарь устойчивого пожара имеет пятнистый характер: участки верхового пожара чередуются с низовым. Горящие частицы, переносясь на расстояние до 50 м, создают очаги низового пожара, от которого в определенных участках огонь снова поднимается в кроны.

Беглый верховой пожар возникает при сильном ветре. Огонь поднимается в кроны от фронта сильного низового пожара. После выхода в полог огонь по кронам перемещается скачками, опережая кромку низового пожара на рас-

стояние до 100 м. После «прыжка» огонь переходит в низовой пожар. Горящие частицы из полога падают на напочвенный покров и поджигают его за пределами движущейся по покрову кромки. Некоторые из них переносятся ветром на 300—500 м, порождают очаги быстро набирающего силу низового пожара, от которого огонь вновь поднимается в кроны для следующего «прыжка», и т. д. (рис. 6).

Характеристикой силы верховых пожаров служит скорость распространения фронтальной кромки (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика силы верховых пожаров по скорости распространения фронтальной кромки

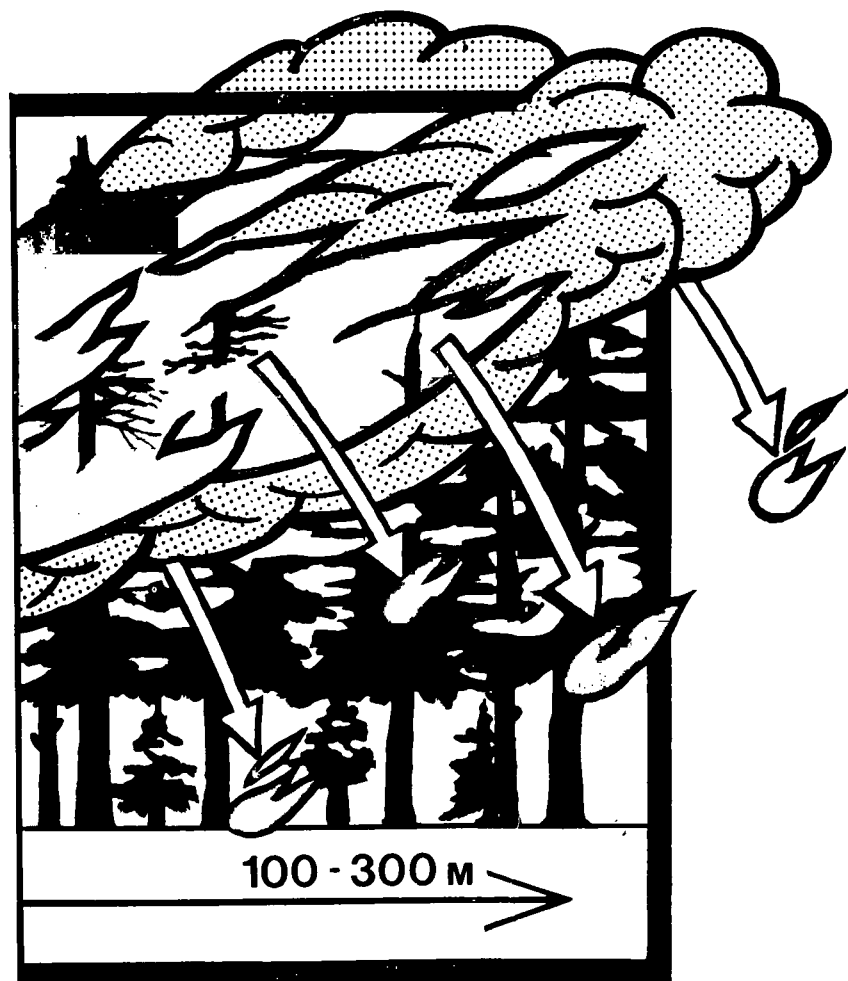
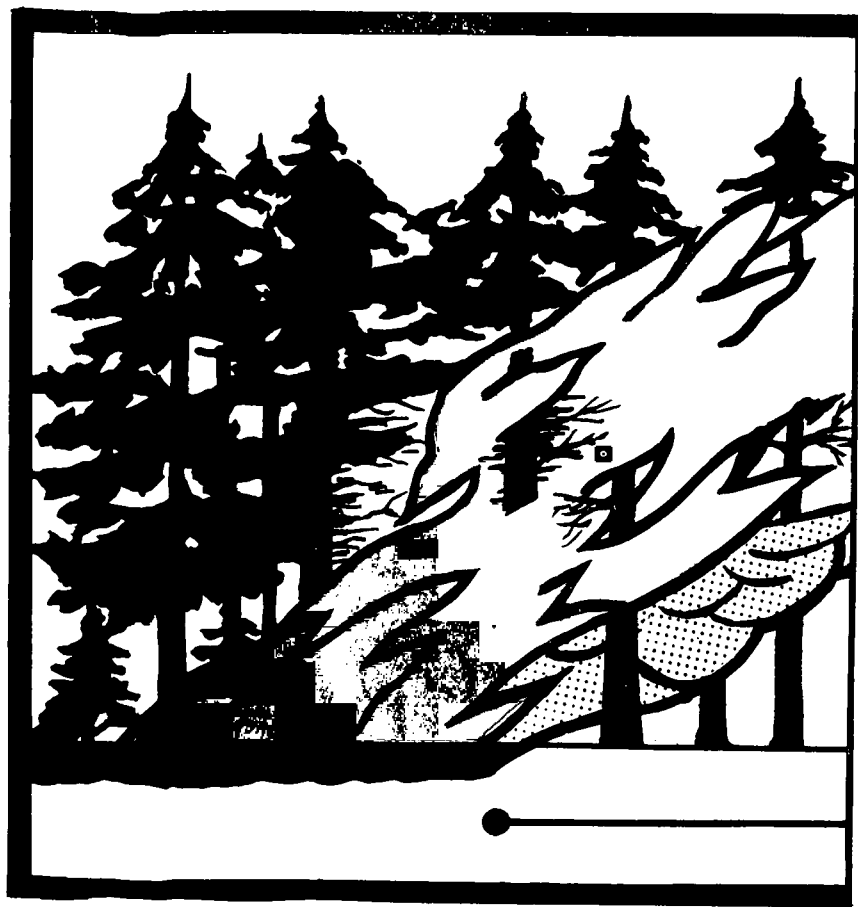
Характер пожара по силе	Скорость движения фронтальной кромки, м/мин
Слабый	От 3 до 10
Средний	От 10 до 100
Сильный	Более 100

Высокая температура пламени, задымленность и загазованность среды не позволяют людям подходить к фронту верхового пожара на расстояние менее 100 м, что затрудняет борьбу с ним.

Рис. 5. Устойчивый верховой пожар



Рис. 6. Беглый верховой пожар



1.3. Почвенные пожары

Почвенные пожары возникают в засушливую погоду отдельными очагами от низовых пожаров в результате тления рыхлых и сухих горючих материалов в местах их скопления — подстилки у основания деревьев и пней. По окончании засухи или небольших дождей, когда горение напочвенного покрова останавливается, почвенный пожар продолжает распространяться в слое подстилки или торфа и выходит за пределы площади, пройденной низовым пожаром. Поскольку в слое торфа возни-

кают при этом невидимые сверху пустоты, в которые могут провалиться люди и техника, тушение таких пожаров производится при строгом соблюдении правил техники безопасности.

В зависимости от субстрата горения почвенные пожары разделяются на подстильно-гумусовые, при мощности подстилки до 20 см (рис. 7), и торфяные, при мощности торфянистого слоя более 20 см (рис. 8).

Рис. 7. Почвенный (подстильно-гумусовый) пожар, вызывающий вывал деревьев после выгорания корней



Для типов леса, в которых низовые пожары невозможны (кисличные, травяные и зеленомошные в чистых ельниках), характерны только подстильно-гумусовые пожары. При этих пожарах напочвенный покров воспламеняется после подсушки снизу и горит вместе с подстилкой.

Почвенные пожары распространяются от возникших очагов в разных на-

правлениях и вглубь по корневым ходам вне зависимости от силы ветра и времени суток. При этом корни деревьев диаметром 10 см перегорают, а сами деревья вываливаются. Скорость распространения кромки почвенных пожаров мала и обычно не превышает 1 м в сутки. Тление горючих материалов возникает при влажности верхних слоев торфа до 36%, а в более глубоких слоях — при влажности 56—60%.

Следует иметь в виду, что тлеющие частицы торфа с высохших кавальеров мелиоративных канав могут переноситься сильным ветром на значительные расстояния (до 50 м), создавая новые очаги пожаров.

Рис. 8. Почвенный (торфяной) пожар, заглубляющийся в толщу торфа до минерального грунта



2. СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ

Борьба с лесными пожарами осуществляется с помощью различных средств пожаротушения и в зависимости от характера пожара может иметь следующие тактические варианты:

- 1 — борьба на кромке пожара;
- 2 — борьба на опорных рубежах.

Первый вариант является оптимальным, так как в этом случае пожар подавляется без дополнительной потери площади леса. Это достигается при условии, что активное тушение возможно и скорость остановки пожара достаточно велика. Второй вариант предусматривает использование естественных или искусственно созданных опорных рубежей и обуславливает потерю в огне дополнительной площади леса между кромкой пожара и опорным рубежом. Этапы борьбы с пожарами представлены в приведенной схеме (рис. 9, блок 1).

Борьба на кромке пожара (блок 1) складывается из следующих операций: остановки, локализации, дотушивания и окарауливания.

Под *остановкой* пожара понимается ликвидация горения на кромке пожара. Как правило, этот первый удар по пожару требует особой мобильности пожарной команды и большой напряженности в работе.

Локализация заключается в предотвращении возможности дальнейшего распространения пожара путем оконтуривания различными полосами (минерализованной; из химикатов; проложенной мотопомпой и т. д.) одного или нескольких наиболее опасных участков (например, там, где возможен подстильно-гумусовый пожар). Эта противопожарная операция самая трудоемкая.

Под *дотушиванием* понимается подавление очагов беспламенного и пла-

менного горения в периферийной зоне пожарища шириной, как правило, 5—10 м.

Окарауливание пожара необходимо, чтобы исключить возможность повторных возгораний от пропущенных очагов горения.

Три последние операции направлены на предотвращение повторных пожаров, которые обычно возникают от огня, заглубившегося в подстилку. В зависимости от конкретной обстановки и технических средств указанные операции могут выпасть или совмещаться.

В блоке под номером 2 (см. рис. 9) представлены операции борьбы с пожарами на опорных рубежах. Поскольку подстильно-гумусовый пожар является продолжением низового и борьба с ними укладывается в рамки локализации, дотушивания и окарауливания этого последнего, отдельный блок с подстильно-гумусовым пожаром на схеме не выделен.

Дополнительными операциями при борьбе с фронтом сильного низового пожара являются создание искусственного опорного рубежа (если отсутствует естественный) и тушение загораний в его зоне.

Дополнительными операциями при борьбе с верховым пожаром являются создание опорного рубежа (при отсутствии естественного) и пуск от него встречного низового огня (отжига). В особо опасных ситуациях при борьбе с сильными низовыми пожарами также возможно применение отжига.

Операции тушения загораний, дотушивания пожара и его окарауливания сохраняются. Тушение загораний состоит в подавлении очагов огня, которые возникли от переброшенных через опорный рубеж горящих частиц при подходе к нему фронта пожара или при пуске встречного низового огня. Дотушивание пожара заключается в подавлении очагов на пожарище в зоне

БОРЬБА С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ НАЗЕМНЫМИ СРЕДСТВАМИ

БЛОК 1

БОРЬБА С НИЗОВЫМИ ПОЖАРАМИ СЛАБОЙ И СРЕДНЕЙ СИЛЫ, ФЛАНГАМИ И ТЫЛАМИ СИЛЬНЫХ НИЗОВЫХ ПОЖАРОВ И ТЫЛАМИ ВЕРХОВЫХ ПОЖАРОВ НА ИХ КРОМКЕ

- Остановка кромок пожара
- Докамливание пожара
- Догушивание пожара
- Окарауживание пожара

БЛОК 2

БОРЬБА С ПОЖАРАМИ НА ИМЕЮЩИХСЯ И ВНОВЬ СОЗДАННЫХ ОПОРНЫХ РУБЕЖАХ

Борьба с фронтом сильных низовых и флангами верховых пожаров

- Тушение загораний, возникших при переносе огня через опорный рубец
- Догушивание пожара
- Окарауживание пожара

Борьба с фронтом верхового пожара

- Тушение загораний, возникших при переносе огня через опорный рубец
- Пуск отсыга
- Догушивание пожара
- Окарауживание пожара

БЛОК 3

БОРЬБА С ТОРФЯНЫМИ ПОЖАРАМИ НА ЕГО КРОМКЕ

- Докамливание пожара
- Догушивание пожара
- Окарауживание пожара

1120559

Рис. 9. Схема способов борьбы с лесными низовыми, верховыми и торфяными пожарами

опорного рубежа, которые создают угрозу для перехода огня через рубеж. Окарауливание пожара — это наблюдение за пожаром с целью исключить возможность повторного возгорания пожара от пропущенных и горящих на его территории очагов огня.

При борьбе с верховыми и сильными низовыми пожарами на различных частях кромки (фронт, фланги, тыл) применяются операции, указанные в различных блоках схемы. Так, если для борьбы с верховым пожаром необходимы операции, приведенные в блоке 2, то для его тыловой кромки применимы операции, указанные в блоке 1. Специфика борьбы с торфяными пожарами заставила ее выделить в особый блок 3.

Борьба с торфяным пожаром начинается после ликвидации низового, из которого он возникает. На пройденной низовым пожаром площади определяются границы очагов торфяных пожаров. Первый этап борьбы заключается в его локализации. В зависимости от степени заглубления пожара различается подавление очагов, расположенных близко к поверхности, и очагов, распространяющихся в толще торфа. Специфика последующих этапов — дотушивание и окарауливание — заключается в подавлении очагов тления, как правило, при помощи огнегасящих химикатов.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ИМИ НА ЛЕСНЫХ ПОЖАРАХ

Всю лесопожарную технику по характеру выполнения ею технологических операций по борьбе с лесными пожарами можно разделить на шесть групп:

лесные огнетушители;
лесопожарная техника, оснащенная насосами (мотопомпы, автоцистерны);
плуги лесные, бульдозеры гусеничные, лесопожарные полосопрокладыватели, моторизованные пожарные грунтометы;

зажигательные аппараты;
ручной инвентарь (лопаты, грабли, мотыги, веники, ведра);
агрегатные машины.

Лесные ранцевые огнетушители могут применяться для тушения пожаров во всех лесорастительных условиях при наличии водоисточников или емкостей с жидкостью на расстоянии не более 300 м от пожара. С помощью огнетушителей можно тушить кромку пожара средней силы, подавать пламенное горение отдельных очагов, в том числе в их начальной стадии при подстильно-гумусовых пожарах, создавать узкие противопожарные и опорные полосы огнегасящими растворами.

Хорошо зарекомендовал себя в работе огнетушитель ранцевый химический ОРХ-3М. Выброс жидкости под давлением, создаваемым химреактивами, и простота перезарядки делает его наиболее удобным по сравнению с другими типами огнетушителей.

Опрыскиватели типа РЛО-М и ОР с мягким резервуаром и гидропультом (ручным поршневым насосом двойного действия) требуют значительных усилий при подаче жидкости на кромку пожара.

Мотопомпы и другая пожарная техника, оснащенная насосами, могут применяться при тушении пожаров во всех лесорастительных условиях в радиусе до 500 м от водоисточника. Высота забора воды из водоема колеблется от 2 до 6 м в зависимости от марки насоса. Возможна работа с доставкой жидкости в емкостях 1,5 м³ и более.

Применение мотопомпы при пожаротушении позволяет:

сбивать пламя на кромке низового пожара любой силы;

тушить подстильно-гумусовые пожары;

ликвидировать тление в старых пнях, муравейниках, валеже;

с здавать смоченные широкие заградительные полосы и увлажнять кроны деревьев, предупреждая их загорание.

Мотопомпы в зависимости от марки имеют разную производительность подачи жидкости — от 50 (МЛ-100) до 800 л/мин (МП-800А).

Наиболее удобна для тушения лесных пожаров мотопомпа лесопожарная плавающая типа МЛП-0,2. Она имеет небольшие массу и габариты, так как лишена всасывающего рукава. Производительность насоса на слив — около 230 л/мин, а продолжительность работы с одной заправкой бачка топливом — 60 мин.

Эффективным средством тушения кромки лесных низовых пожаров является моторизованный лесопожарный грунтомет ГТ-3, но его применение ограничено почвенными условиями. Он может работать на песчаных и легких супесчаных почвах с подстилкой до 5 см и при крутизне склона не более 15°. Наибольшая дальность метаний грунта — 35 м. Средняя производительность на прокладке противопожарных полос — 1,2 км/ч.

Плуги лесные, бульдозер гусеничный позволяют прокладывать минерализованные полосы в разнообразных лесорастительных условиях.

Ширина минерализованных полос, прокладываемых плугом, — 1,4—3,0 м, бульдозером — 3,0—4,0 м.

Для борьбы с пожаром способом пуска встречного низового огня вдоль опорной минерализованной или смоченной полосы применяются зажигательные аппараты, железнодорожные сигнальные свечи или факелы из подручного горючего материала.

Из зажигательных аппаратов наиболее удобным для наземных команд является аппарат АЗ-1 с продолжительностью работы при одной заправке 40 мин. Рабочий, передвигаясь вдоль опорной полосы, несет зажигательный аппарат за рукоятку; при этом горелка с пламенем, касаясь земли, оставляет за собой полосу горючей смеси, от которой воспламеняется напочвенный покров.

Ручной инвентарь используется для выполнения различных операций: лопаты — для забрасывания кромки пожара песком, прокладки минерализованной полосы, разбивки горящей или тлеющей подстилки (торфа) и разбрасывания ее по пожарищу в целях быстрого сгорания; грабли или мотыги — для создания опорной минерализованной полосы; пилы и топоры — для подготовки трассы, расчищаемой в целях прохода лесопожарной техники.

Ручной инвентарь необходимо иметь при тушении любых пожаров. Небольшой пожар или возникающие очаги горения могут быть потушены с применением одних лишь подручных средств, например веток, которыми захлестывают огневую кромку.

На вооружении пожарно-химических станций и механизированных отрядов имеются агрегатные машины: лесопожарный вездеход ВПЛ-149 и лесопожарный трактор ТЛП-55, укомплектованные средствами пожаротушения. Комплектуемое оборудование этих агрегатов состоит из лесных огнетушителей, пожарной мотопомпы, почвообрабатывающего орудия, зажигательных аппаратов, ручного противопожарного инвентаря и баков для огнетушащей жидкости. Технологические возможности таких машин надо оценивать по наличию тех механизмов и аппаратов, которыми они оснащены.

4. ПЛАН БОРЬБЫ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ. ТАКТИКА ТУШЕНИЯ

Прежде чем приступить к тушению пожара, руководитель работ по результатам разведки составляет схему тушения. Для этого он собирает следующие сведения:

- площадь лесного пожара;
- сила огня на фронте;
- лесорастительные условия, в которых развивается пожар;

наличие естественных и искусственных препятствий для распространения огня;

наличие водоисточников и расстояние их от пожара;

прогноз погоды (метеорологические показатели пожарной опасности и скорость ветра) по данным ближайшей метеостанции.

На основе этих данных руководитель делает прогноз развития пожара.

При выборе плана тушения учитываются число лесных пожарных и опыт

их работы, количество и эффективность огнетушителей, наличие машин и механизмов для борьбы с пожаром.

Выбирается место заправочного пункта. Намечаются, в случае необходимости, пути отступления из опасных для людей и техники участков. Предусматривается связь пожарных с руководителем по тушению пожара.

В зависимости от характера низового пожара и имеющихся средств тушения рекомендуются следующие тактические схемы борьбы с ним.

1. Пожар слабой силы на небольшой площади может быть остановлен тушением огневой кромки одновременно со всех сторон (рис. 10). При большой площади пожара той же силы в

направление ветра

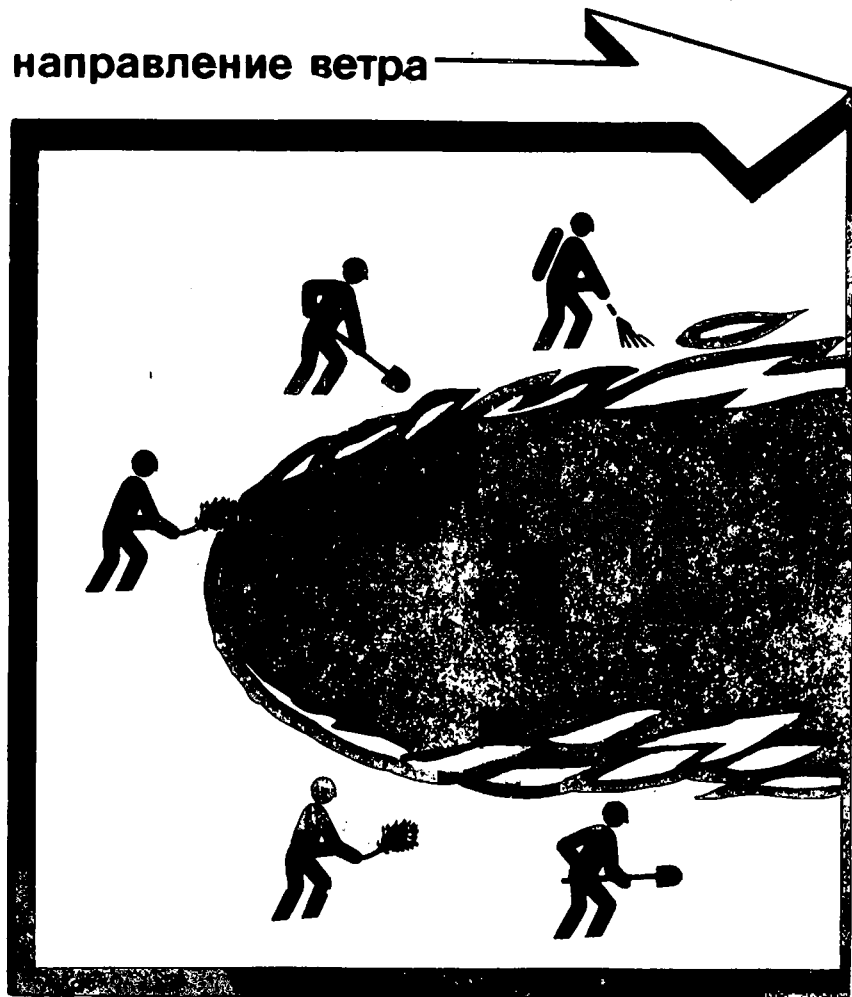


Рис. 10. Тактическая схема тушения низового пожара слабой интенсивности

первую очередь останавливают кромку пожара, движущуюся в сторону участков с насаждениями высокой пожароопасности (например, сосновые молодняки).

2. На пожаре средней силы вначале тушат фронтальную кромку, затем переходят к флангам и тылу (рис. 11). Если высота пламени и дым не позволяют подойти к фронту, тогда останавливают тыловую кромку, последова-

тельно продвигаясь по флангам вперед. Опережая скорость распространения пожара, сводят фронтальную кромку на клин (рис. 12).

3. Фронт сильного пожара с высотой пламени 1,5 м и более останавливают у заградительной полосы, а при ее отсутствии — у опорного рубежа пуском встречного низового огня (отжига) (рис. 13).

Рис. 11. Тактическая схема тушения низового пожара средней силы



Рис. 12. Тактическая схема тушения
низового пожара средней силы

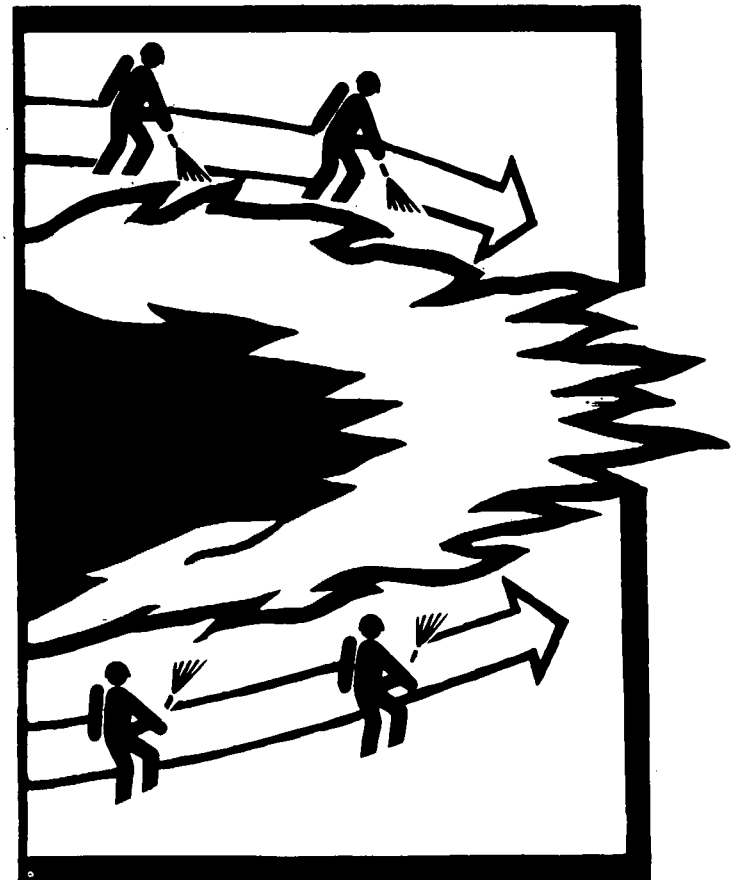
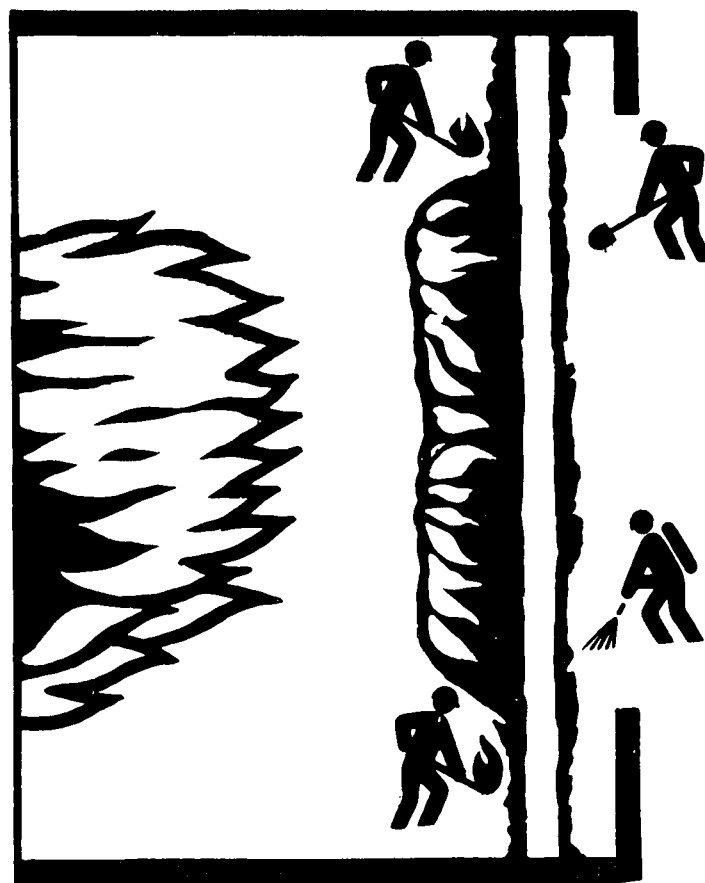


Рис. 13. Остановка фронта сильного низового пожара пуском отжига от опорной полосы



5. ТУШЕНИЕ ЛЕСНЫХ НИЗОВЫХ ПОЖАРОВ

5.1. Остановка лесных низовых пожаров слабой и средней силы

Тушение низового пожара слабой силы наиболее эффективно может быть проведено путем подавления огневой кромки растворами химических веществ (сульфат-аммония, диаммонийфосфата

и др.), а также водой со смачивателями (НП-1, ОП-7, ОП-10, мощным средством «Прогресс»), а при отсутствии их — водой.

Огнетушащие жидкости подаются на кромку огня из ранцевых огнетушителей или опрыскивателей (ОРХ-3М, РЛО).

Остановка огневой кромки проводится звеном из двух рабочих: первый, быстро продвигаясь вперед вдоль огневой кромки, сбивает пламя направленной в его основание распыленной струей, второй гасит оставшиеся очаги пожара распыленной или сосредоточенной струей, при этом экономит расход жид-



кости, перекрывая при переходах запорный краник штанги (рис. 14).

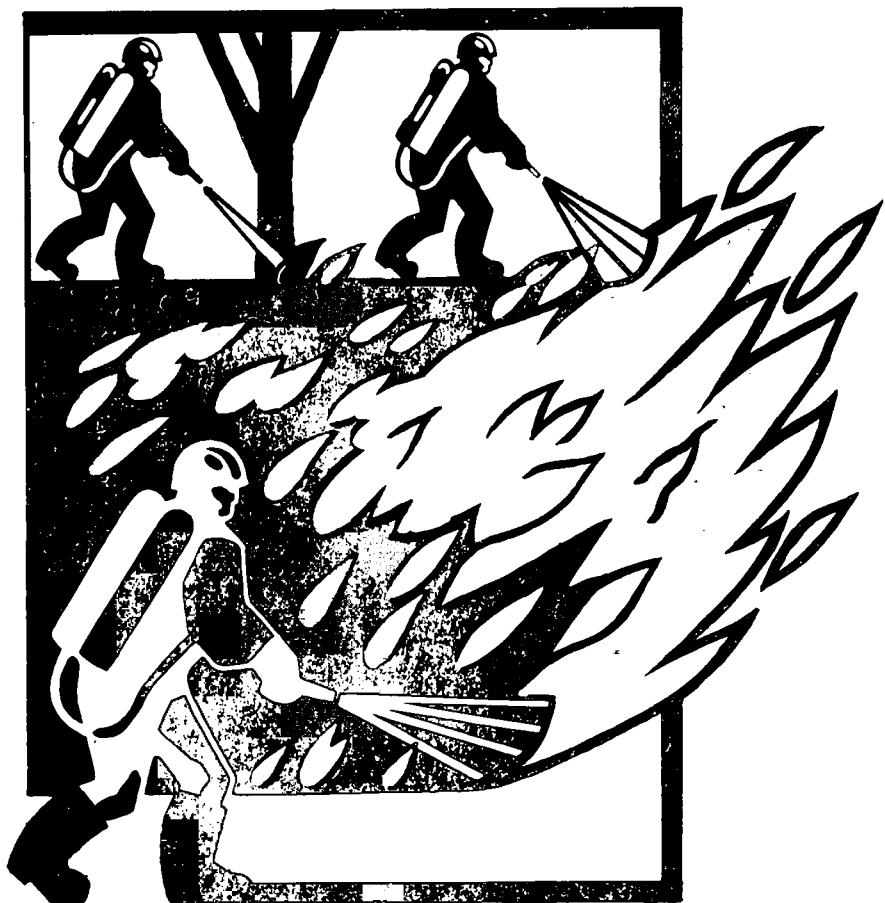
В случае высокой интенсивности огня, не позволяющей подойти близко к кромке, первый рабочий сбивает пламя сосредоточенной струей, а идущий вслед за ним рабочий дотушивает пламя распыленной струей.

В целях экономного расхода жидкость во всех случаях подается в основании пламени. Остановку огня следует проводить в местах, свободных от пней, валежа, прикорневых возвышений, порубочных остатков и др., т. е. от горючих материалов.

В обязанности другого звена рабочих входят подноска опрыскивателей к заправочному пункту, перезарядка их и доставка обратно к месту пожара.

Функциональные обязанности рабочих могут быть разными — это зависит от системы опрыскивателей, применяемых химических веществ и подготовки людей к выполнению той или

Рис. 14. Остановка кромки низового пожара звеном из двух рабочих, оснащенных ранцевыми огнетушителями



инной операции. Важно, чтобы остановка огневой кромки проводилась непрерывно с наибольшей экономией жидкости. Как правило, для остановки огневой кромки применяются, кроме ранцевых опрыскивателей, ручной инвентарь (лопаты, мотыги, грабли), а также такое вспомогательное и достаточно эффективное средство, каким является захлестывание огня зелеными ветками хвойных или лиственных пород. В последнем случае рекомендуется не уда-

рять по кромке пламени сверху, а наклонными взмахами заметать горящие частицы внутрь пожара (рис. 15). При сбивании пламени ветками помнить правило — «работать там, где горючего меньше!»

На песчаных почвах огонь тушат грунтом (песком), который берут лопатой из прикопок у кромки пожара и разбрасывают веером на горящую кромку. Песком забрасывают горящие пни, валежины и другие очаги огня. Вспомогательные средства тушения применяют на фланговых и тыловой кромках в помощь рабочим, вооруженным ранцевыми огнетушителями.

Рис. 15. Остановка кромки низового пожара захлестыванием ветками



5.2. Остановка фронта сильного низового пожара

Сильный низовой пожар может быть остановлен у заградительного рубежа, выбранного на некотором расстоянии от движущегося фронта. Заградительным рубежом могут служить широкая дорога, противопожарный разрыв, понижение с зеленым травяным покровом и т. д.

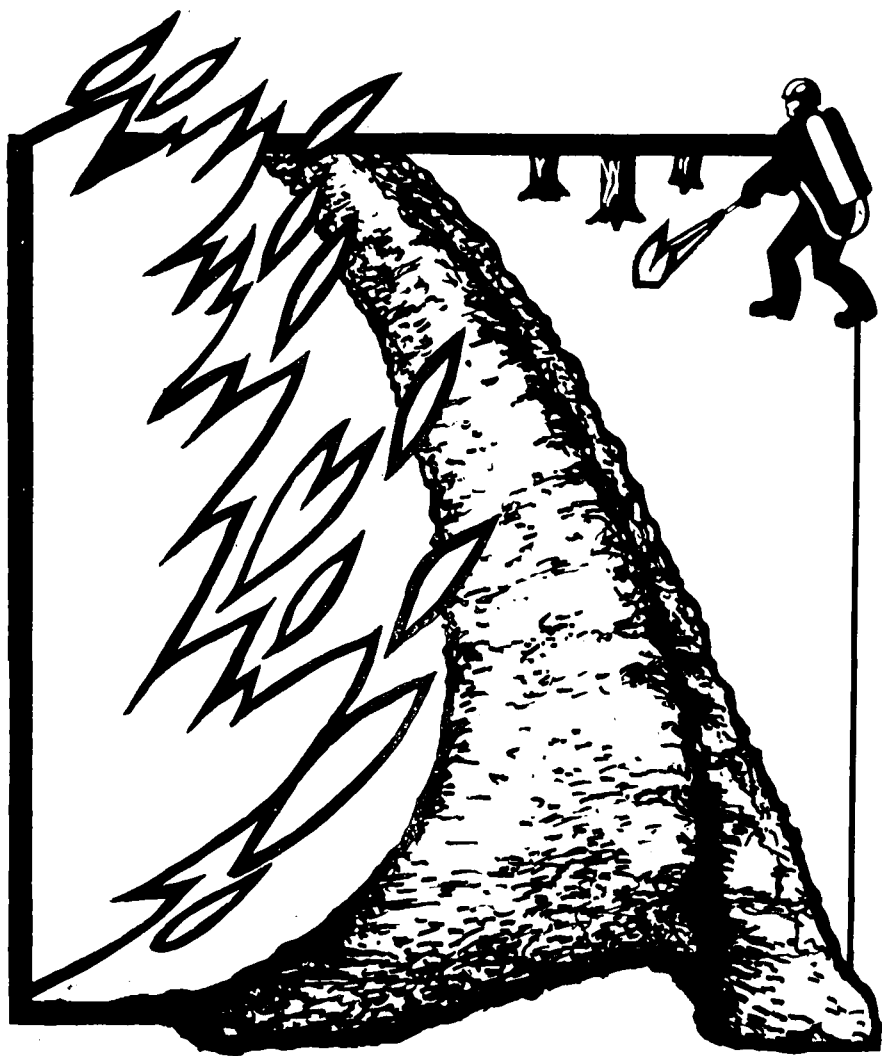
При сильном ветре возможен перелет горящих частиц от фронта пожара на значительное расстояние (15—20 м). Поэтому пожар может возникнуть за пределами рубежа. В этом случае задача рабочих заключается в подавлении возникающих очагов огня. Работа эта проводится с помощью огнетушителей (рис. 16). Огнегасящая жидкость при этом подается как распыленными струями (рис. 17) — для сбивания пламени, так и сосредоточенными — при дотушивании очагов (рис. 18). Применяются и вспомогательные средства тушения (ветки, лопаты и т. д.).

Когда нет достаточно широкого и надежного противопожарного рубежа, а создание его требует много времени, применяется встречный низовой огонь, или отжиг, препятствующий дальнейшему распространению пожара.

Ширина выжженной полосы для остановки огня должна быть не менее 5 м. Опорным рубежом для пуска отжига может быть полоса шириной от 0,3 м и более — тропинка, противопожарная канава, ручей, — созданная с помощью плуга, высокократной пены или смоченная огнетушащей жидкостью.

Перед прокладкой опорной полосы проводится работа по подготовке трассы: убираются с места отжига валежник и сухой горючий хлам, вырубается единственный подрост (сухостойный и жи-

Рис. 16. Остановка фронта сильного низового пожара у заградительной полосы



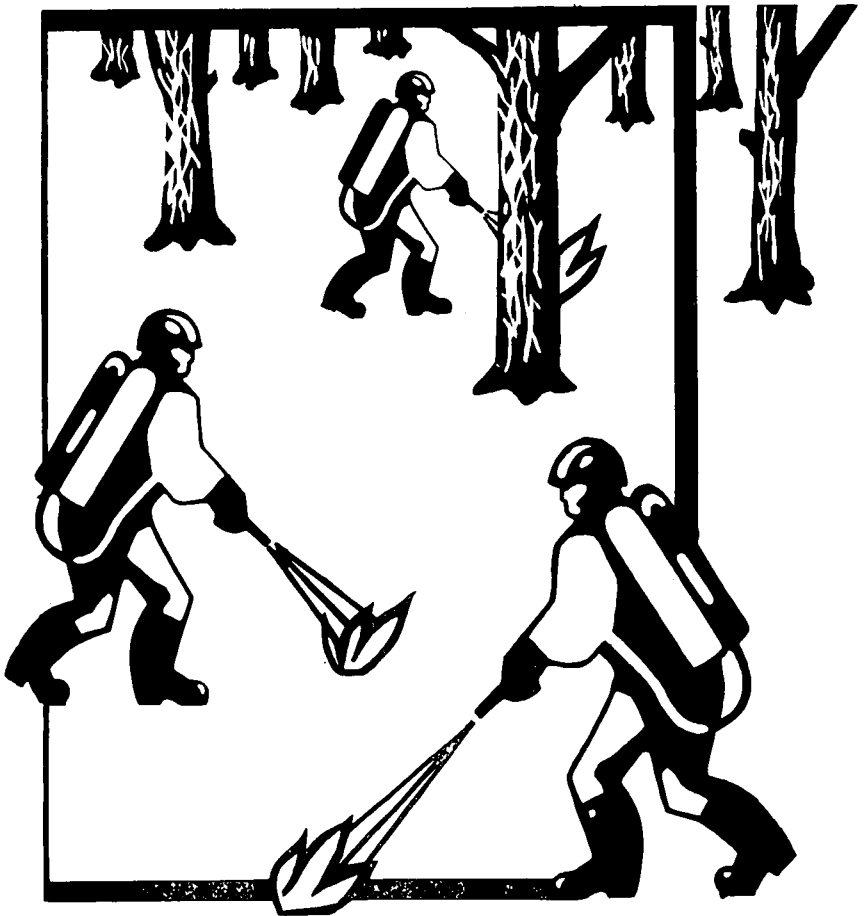
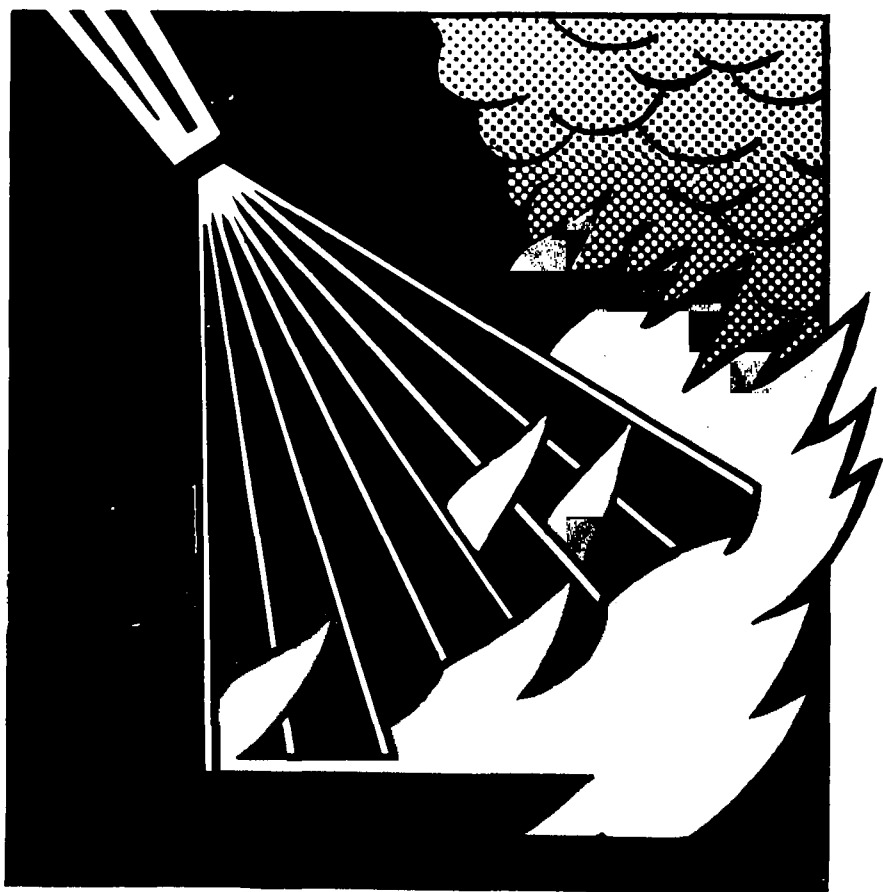


Рис. 17. Тушение пламени распыленной струей из ранцевого огнетушителя

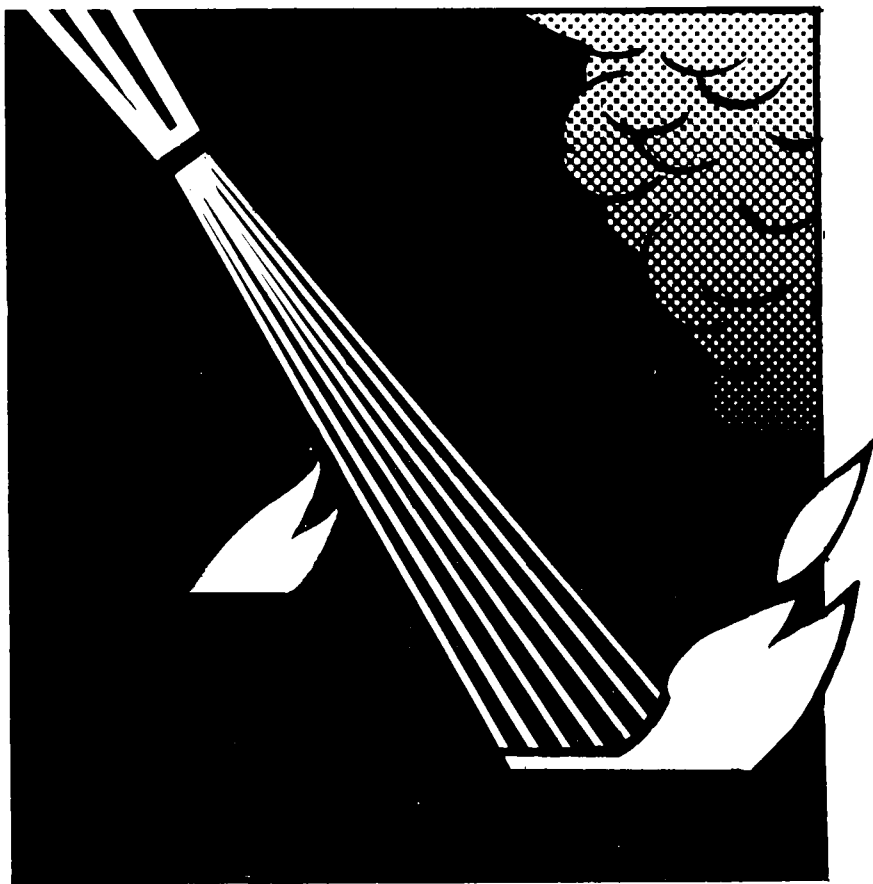


вой) на расстоянии 1 м от края полосы. Опорная полоса прокладывается по напочвенному покрову в местах с наименьшим запасом горючего материала (пней, муравейников, близко

стоящих деревьев, захламленных участков леса, хвойных молодняков и куртин подроста). Цель такого выбора трассы — при отжиге избежать интенсивного огня и возможности переброса его через опорную полосу.

При создании минерализованных полос и канав в качестве опорных рубежей для отжига нужно следить за тем, чтобы отвалы снятой подстилки или вывернутого торфа всегда находились с внешней стороны полосы, так как заглубляющийся в отвалы огонь очень трудно гасить.

Рис. 18. Дотушивание очага огня сосредоточенной струей из ранцевого огнетушителя



Концы опорной полосы должны упираться в естественные преграды для огня или соединяться с потушенной кромкой флангов пожара. Расстояние от кромки пожара до опорной полосы в момент пуска отжига зависит от скорости продвижения фронта пожара и должно быть не менее 50 м.

Поджог напочвенного покрова лучше производить специальными аппаратами марки АЗ-1, а при их отсутствии — факелами из подручного материала.

В зависимости от интенсивности фронта пожара, ширины опорной полосы, а также имеющихся сил и средств пожаротушения выбираются различные варианты отжига. При ширине опорной полосы 0,3 м отжиг производится непосредственно от ее края; в этом случае слабая тыловая кромка движется против ветра навстречу пожару (рис. 19). При ширине 4 м и выше — на расстоянии не более 5 м от полосы. Возникшая фронтальная кромка быстро



доходит до края полосы и гаснет, а тыловая продолжает медленно двигаться в сторону пожара (рис. 20).

При отжиге способом «гребенки» выжженная полоса создается медленнее, чем в предыдущем, но быстрее, чем в первом варианте; при этом вероятность переноса огня через полосу будет ниже (рис. 21).

Обычно отжиг осуществляет бригада из пяти человек: двое рабочих поджигают напочвенный покров, расходясь в

Рис. 19. Пуск отжига от узкой опорной полосы перед фронтом сильного низового пожара



Рис. 20. Пуск отжига от широкой дороги перед фронтом сильного низового пожара

разные стороны от центра надвигающегося пожара, другие двое следят за тем, чтобы пламя отжига не перебросилось за опорную полосу, и немедленно гасят возникающие загорания, пятый предупреждает возможность загораний от искр за полосой на участках, не просматриваемых другими рабочими.

Техника отжига по трем вариантам видна из рис. 19, 20, 21.



При отсутствии опорной минерализованной полосы ее создают смачиванием напочвенного покрова чистой водой или в смеси со смачивателями (рис. 22). В этом случае работа осуществляется бригадой из 7—8 человек. Обязанности членов бригады распределяются следующим образом:

первый рабочий (старший) — ведет разведку пожара, прокладку трассы для

опорной полосы, ликвидирует огонь в случае переброса его через полосу;

второй и третий заправляют огнетушители жидкостью и прокладывают опорную полосу;

четвертый и пятый осуществляют отжиг от смоченной опорной полосы;

шестой и седьмой используются для прокладки трассы отжига, обслуживания пункта заправки огнетушителей,



Рис. 21. Пуск отжига методом «гребенки» перед фронтом сильного низового пожара

ликвидации очагов огня в случае перебрса его через полосу.

Смачивание напочвенного покрова и отжиг проводятся расходящимися парами от центра надвигающегося пожара. Раствор наносится на напочвенный покров из лесного огнетушителя по ходу рабочего со скоростью 15—25 м/мин.

Ширина опорной полосы при скорости ветра в приземном слое воздуха до 1 м/с



должна быть не менее 30 см, а с повышением скорости ветра увеличивается до 50 см.

В зависимости от запаса лесных горючих материалов дозировка жидкости на полосе колеблется от 1,0 до 3,0 л/м². Поджигание напочвенного покрова у края полосы производится участками в 20—30 м последовательно с отходом пламени на предыдущем участке на

расстояние не менее 2 м от полосы.

Применение огнезащитного состава ОСБ-1 или огнетушащего состава ОС-5 с добавкой красителя обеспечивает яркую окраску смоченной полосы и ее хорошую видимость, что позволяет более экономно расходовать раствор, исключает пропуски и в целом повышает производительность труда рабочих-пожарных.



Вблизи от водоема, пожарного автомобиля или емкости с водой возможен следующий вариант отжига: впереди идет рабочий, поджигающий напочвенный покров; за ним — второй с ранцевым опрыскивателем, который тушит кромку огня, начинающую распространяться в сторону от пожара, в то время

как тыловая кромка продолжает распространяться навстречу пожару.

При тушении пожаров на сфагновых болотах и в лесах со сфагновым покровом всегда следует помнить, что в периоды длительных засух на этих категориях площадей огонь может проходить по одному и тому же месту несколько раз, поэтому отжиг в сфагнозниках следует производить сразу после подготовки опорной линии или даже части ее. После отжига необходимо полностью ликвидировать или надежно изолировать все очаги тления независимо от того, на каком расстоянии от кромки

Рис. 22. Пуск отжига от смоченной химикатами полосы перед фронтом сильного низового пожара

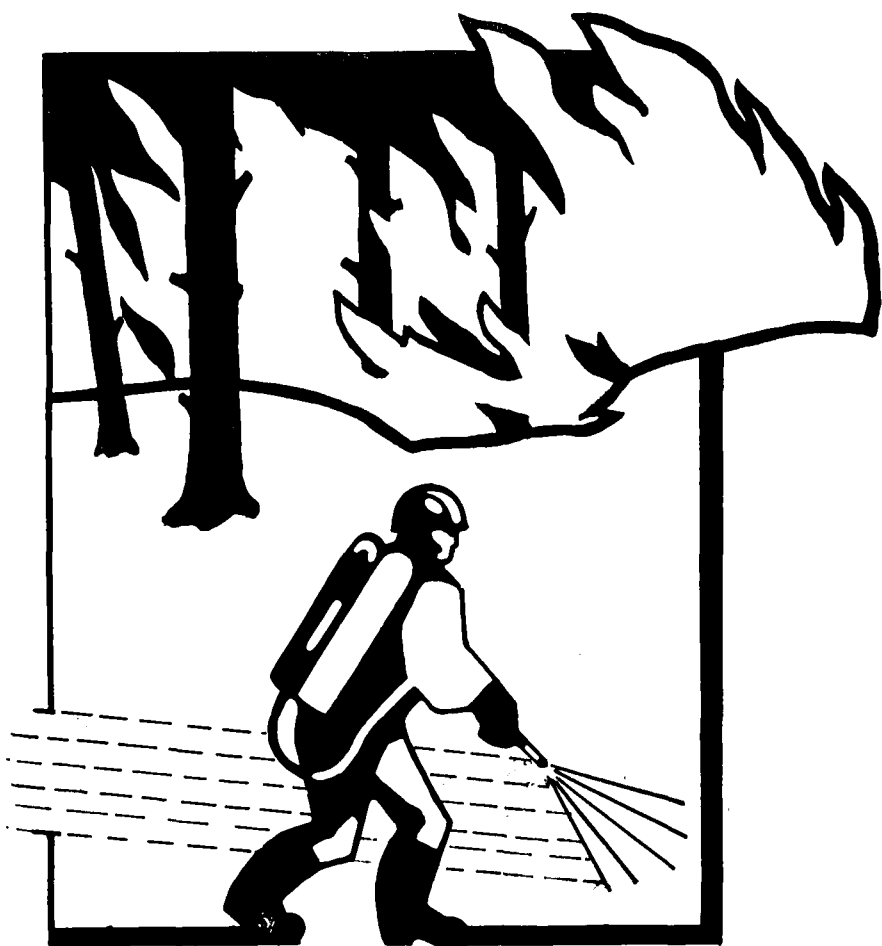


остановленного пожара они находятся. Опорные линии на избыточно увлажненных сфагнозниках приходится создавать в основном вручную — граблями, мотыгами, лопатами — путем удаления верхнего сухого слоя мха. Вырванный с опорной полосы сухой мох нужно отбрасывать в противоположную от пожара сторону, так как, загоревшись, он дает большое пламя и легко переносится ветром через опорную линию.

В качестве опорной линии для отжига на болоте может служить след трактора, иногда сдвоенный, т. е. когда след одной из гусениц располагается

между двумя другими, оставленными ранее прошедшим трактором. Отжиг от следа необходимо производить сразу же после прохода трактора, пока увлажненный под давлением гусениц поверхностный слой мхов и трав не успел обсохнуть.

Остановка фланговых и тыловой кромок сильного низового пожара проводится в той же последовательности, что и низовых пожаров слабой и средней силы. При достаточном числе рабочих она может проводиться одновременно с остановкой фронта пожара.



5.3. Локализация лесных низовых пожаров

После остановки пожаров необходимо провести их локализацию. Она особенно необходима в тех случаях, когда от низового может возникнуть подстильно-гумусовый пожар, а также когда рядом с остановленной кромкой имеются тлеющие пни, валежины, муравейники или другие источники огня. Локализация пожара заключается в создании препятствующего распространению огня барьера вокруг территории пожара или на части кромки, где это необходимо. Барьер можно создавать из минерализованной полосы, прокладываемой тракторным плугом, бульдозером, фрезерными орудиями, а при наличии достаточных запасов воды — при помощи мощных струй воды со смачивателем, подаваемой от мотопомпы или пожарного автомобиля. Для полной локализации необходимо основательно увлажнить 3—5-метровую зону по периметру пожара.

Когда представляется возможность подвоза мотопомпы или подхода пожарных автомобилей к месту пожара, пламя сбивают струями воды, а затем приступают к его локализации.

Остановка пожара с одновременной его локализацией осуществляется тракторным грунтометом ГТ-3 или фрезерным орудием ОЛФ-1. Сбивая пламя мощной струей песка, эти машины одновременно создают минерализованную полосу шириной 5—20 м.

Применение грунтометов возможно только на песчаных и супесчаных почвах в насаждениях I и II классов природной пожарной опасности. На более тяжелых почвах для локализации пожаров применяются тракторные плуги и бульдозеры.

Рис. 23. Дотушивание очага тления перекапыванием горячей зоны и заливкой ее водой

5.4. Дотушивание и окарауливание лесных низовых пожаров

Дотушивание пожаров заключается в ликвидации очагов горения (тлеющие пни, валежины, муравейники, основания деревьев, сухостойные деревья, кучи порубочных остатков и т. п.) сначала по периметру площади пожаров в 10-метровой зоне, а затем и внутри, как правило, не далее 30—40 м. Упомянутые очаги горения засыпают грунтом

или заливают водой до полного прекращения дымовыделения.

Для дотушивания применяется вода со смачивателем, подаваемая сосредоточенными струями с помощью ранцевых опрыскивателей или, при большом количестве очагов тления и огня вблизи водосточников, мотопомп. При прокладке напорных рукавов необходимо следить за тем, чтобы они ложились только на потушенные участки. Отдельные тлеющие очаги засыпают 5—10-сантиметровым слоем песка (рис. 23, 24 и 25).



Рис. 24. Дотушивание водой очага тления между корнями пней

После остановки фронта сильного низового пожара путем отжига руководитель тушения осматривает границы пожарища, включая полосу отжига. Одновременно приступают к дотушиванию на опорной полосе скрытых очагов горения, внимательно следя за тем, чтобы огонь не заглубился в подстилку, под корни деревьев, валежник, старые пни и не прошел под опорной полосой. Тщательно проверяется надежность тушения очагов за пределами опорной полосы (рис. 26).

Окарауливание лесных низовых пожаров заключается в систематическом осмотре периферийной части пожарища



с целью предупреждения возможного появления загораний от пропущенных очагов тления.

Рабочие, которым поручается окарауливание, снабжаются огнетушителями и лопатами. За каждым из них закрепляется участок полосы протяженностью от 100 до 500 м в зависимости от степени опасности возобновления пожара (мощная подстилка, сильно захламленные участки леса, сильный ветер и т. д.). Частота и длительность осмотра диктуются погодными и лесорастительными условиями и в каждом конкретном случае определяются руководителем тушения лесного пожара.

Рис. 25. Дотушивание грунтом очага горения у пня



Рис. 26. Проверка рукой надежности тушения очага тления между корнями пня



6. ВЕРХОВЫЕ ПОЖАРЫ

Верховые пожары, устойчивые и беглые, следует гасить встречным низовым огнем — отжигом.

Опорные полосы для отжига прокладывают против фронта и флангов верхового пожара в местах с наименьшим запасом горючего, избегая при этом хвойных молодняков. При необходимости на трассе полосы производится уборка подроста и валежа со стороны пожара. Опорная полоса прокладывается теми же средствами, что и при сильном низовом пожаре.

Для предотвращения переноса искр через опорную полосу перед фронтом пожара до начала пуска отжига проводят очистку 10—15-метровой зоны от горючих материалов, дающих большое пламя.

Подбирать или создавать опорную полосу нужно с таким расчетом, чтобы до подхода фронта верхового пожара успеть отжечь низовым встречным огнем полосу шириной не менее 100 м, а при сильном ветре — 150 м.

Учитывая скорость продвижения фронта верхового пожара (3000—6000 м/ч), необходимо в короткий срок сформировать широкую полосу отжига. Создается она в несколько этапов: вначале от опорного рубежа выжигается первая полоса, затем, продвинувшись вперед к пожару от первой отоженной полосы на 5—10 м, — вторая, после продвижения вперед еще на 10—15 м отжигают следующую полосу и т. д. Количество выжигаемых полос, их ширина и расстояние между ними диктуются конкретной обстановкой.

В том случае, когда верховой пожар поднимается в гору или вверх по склону, отжиг пускают от опорной полосы, проложенной на противоположном скло-

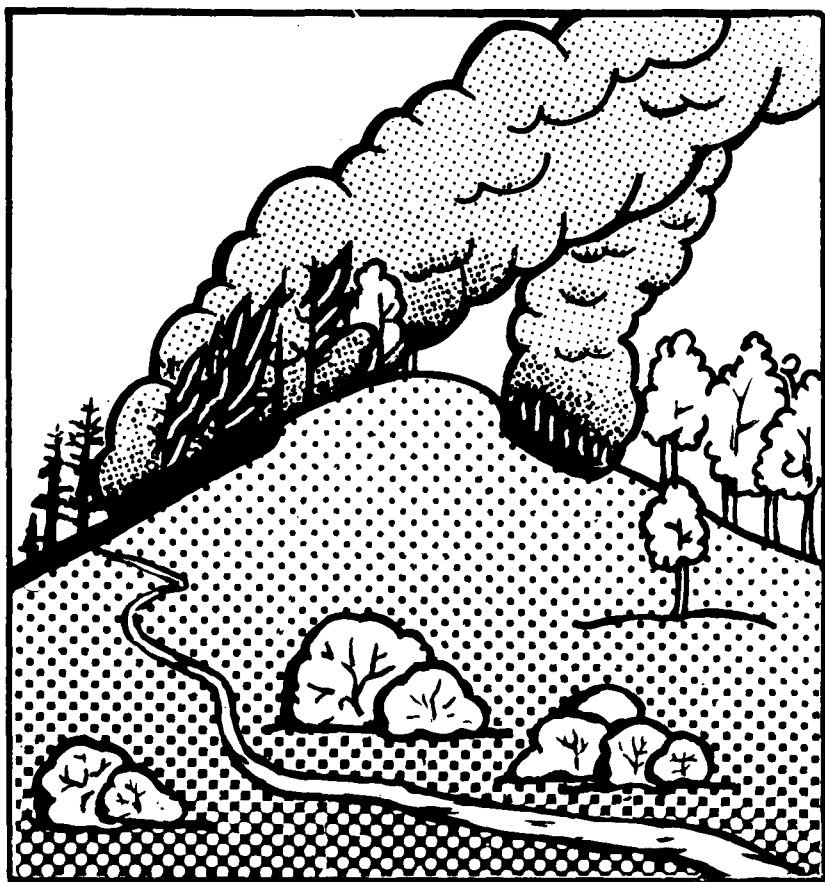
не (рис. 27). Фланги верхового пожара развиваются как сильный низовой пожар, поэтому самым надежным способом тушения флангов будет отжиг. Ширина полосы отжига должна превышать высоту древостоев на площади пожара.

После пуска встречного огня люди должны отойти за опорную линию, внимательно следить за летящими по ветру искрами и немедленно тушить все загорания, возникающие за опорной линией.

Рис. 27. Пуск отжига в холмистой местности

Встреча фронта верхового пожара с огнем отжига должна происходить не ближе чем за 100—150 м от опорной линии. В противном случае отдельные огненные вихри верхового пламени могут перебросить за выжженную полосу большое количество горящих частиц. Следует помнить, что при сильном ветре отдельные загорания от искр могут возникать за 200—300 м от линии встречи огня фронта с огнем отжига.

Остановка флангов и тыла, а также локализация, дотушивание и окарауливание верхового пожара проводятся также, как при низовых пожарах. При



дотушивании основное внимание уделяется горению сухостойных дуплистых деревьев. Пламя с них сбивается сосредоточенными струями воды; в необходимых случаях деревья с горящими дуплами спиливают.

7. ТУШЕНИЕ ПОЧВЕННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ

Торфяные пожары распространяются медленно, однако тушить их очень трудно. Чтобы воспрепятствовать дальнейшему распространению, их обязательно следует локализовать. Кочки, гнилые пни и комки тлеющего торфа нужно разбить лопатой и залить из ранцевых опрыскивателей и леек, затем вновь разворошить дымящиеся места и снова залить. Эту операцию следует повторять до тех пор, пока полностью не прекратится выделение дыма. Заливать же водой непосредственно из ведра или опрыскивателя без разбивки и перелопачивания тлеющих мест малоэффективно. Если в мелиоративных канавах вместо воды окажется только торфяная жижа, при тушении необходимо использовать и ее. В этом случае очаги тлеющего торфа заливают сверху жидким (сметанообразным) слоем торфа толщиной не менее 5 см, причем площадь заливки очага тления должна перекрывать следующую минимум на 0,5 м от горящей кромки. Исчезновение дыма далеко не всегда означает, что пожар полностью ликвидирован. Под сплетениями корней, в слежавшейся подстилке, под слоем жидкого торфа могут оставаться горящие очаги, хотя дым при этом выделяться не будет. Окарауливание пожара на таких площадях должно вестись не менее двух суток.

В случае скрытого горения граница пожара определяется по выделяющимся

через покров струйкам дыма, а также по пожелтевшим и свернувшимся листьям травы и кустарников.

Локализация пожара проводится путем опаживания его тракторным плугом или канавокопателем. Глубина борозды или канавы должна быть такой, чтобы обнажился минеральный грунт, а в торфяниках — водоносный слой с шириной по низу не менее 0,5 м.

При наличии водосточника в радиусе до 500 м от пожара или возможности подвоза воды на это расстояние целесообразно использовать ее подачу к пожару по напорным рукавам. Для этой цели используются пожарные мотопомпы или автоцистерны различных марок с комплектом необходимого оборудования.

При тушении пожара двумя-тремя рабочими монтируются разветвления магистральных напорных линий РТ-70 или РТ-80. Такие разветвления, снабженные одним входным и тремя выходными штуцерами, соединительными втулками и запорными вентилями, позволяют тушить пожар одновременно трем рабочим. При необходимости увеличения дальности подачи воды применяют последовательное (эстафетное) подключение мотопомп. Дальность подачи воды регулируют, используя промежуточные емкости (рис. 28).

Работы по тушению почвенных пожаров очень трудоемки и в зависимости от дальности прокладки рукавной линии, площади пожара и глубины прогорания складываются из следующих операций:

- работа с мотопомпой (1 рабочий-моторист);
- прокладка рукавной линии от водоема к пожару (2—4 рабочих);
- ликвидация очагов тления (1—3 рабочих-ствольщика);
- подача команды от моториста рабочим-ствольщикам и обратно (1 рабочий-связной).

Рис. 28. Подача воды с перекачкой для тушения пожаров

Локализация очагов горящего торфа успешно достигается созданием вокруг них заградительной зоны путем последовательного введения в торф воды со смачивателем с помощью ствола-пики. В комплект лесопожарного оборудования, которым производится эта операция, входят мотопомпа, пожарные напорные рукава диаметром 26 мм, торфяные стволы ТС-1М (стволы-пики) и стволы-брандспойты. Ствол ТС-1М применяется для тушения пожаров с глубиной прогорания до 100 см.

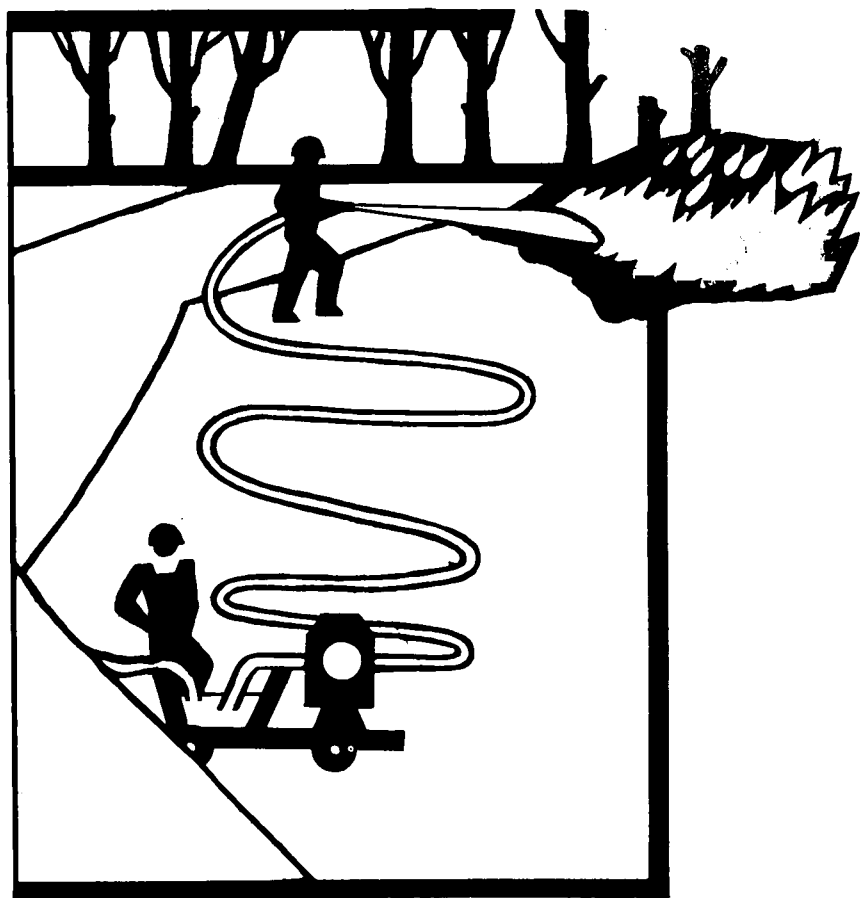


Для добавки смачивателей к нагнетаемой воде мотопомпа МЛП-0,2 имеет специальное приспособление, состоящее из двух шлангов (с кранами), один из которых надет на всасывающий патрубок, а другой на напорный. В небольшой емкости (ведре) готовят концентрированный 15—20%-ный раствор смачивателей (НП-1, ОП-7, ОП-10). Свободные концы всасывающего и напорного шлангов опускают в ведро, кранами на шлангах регулируют одинаковую скорость подачи воды в ведро и

подсос из него раствора. Через каждые 8—10 мин в ведро добавляют 0,8—1,0 кг сульфанола НП-1 или 1,2—1,5 кг моющего средства. При этом рабочее давление в рукавной линии должно находиться в пределах 3—4 атм.

Для тушения торфяных пожаров по этой технологии организуется бригада рабочих из 3—4 человек: моторист, один-два ствольщика и подсобный рабочий.

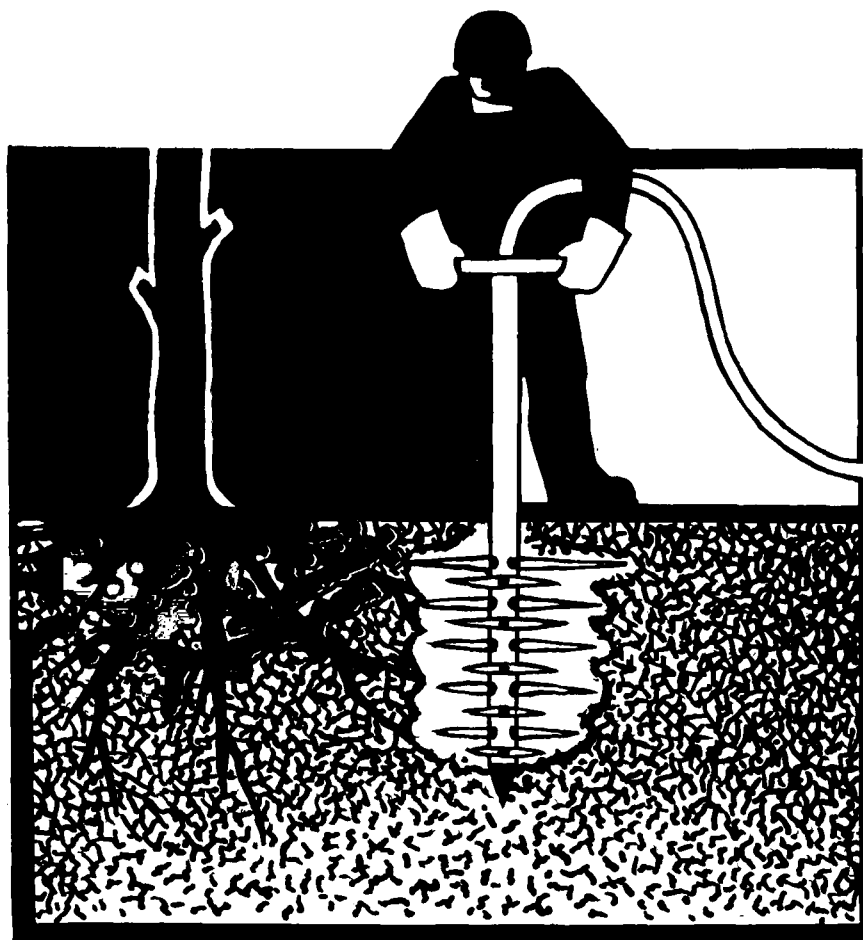
При глубине прогорания торфа до 20 см тушение пожара производится



*Рис. 29. Тушение торфяного пожара
стволом-пикой*

через пожарные стволы распыленной или сосредоточенной струей, при этом горящий (тлеющий) торф следует промочить до минерального слоя.

При глубине прогорания от 20 до 100 см тушение пожара производится в такой последовательности. При закрытом кране ствол ТС-1М с усилием 8—10 кг внедряется в торф перед тлеющей кромкой до минерализованного слоя или влажного слоя торфа. Затем открывается кран на ручке ствола, и вода со смачивателем нагнетается в горящие слои. При выглублении ствола из торфа



кран закрывается. Время нагнетания жидкости через ствол при давлении 3—4 атм зависит от глубины прогорания торфа и колеблется от 6 до 16 с.

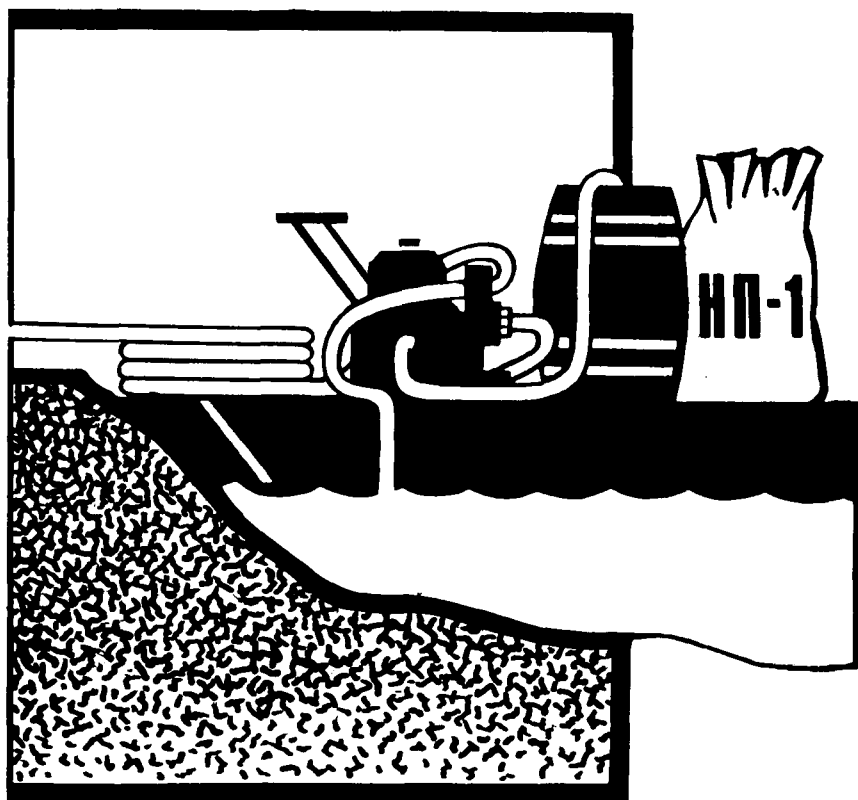
Скважины наносятся по периферии пожара на расстоянии не более 35—40 см одна от другой. Чтобы ликвидировать пожар, необходимо промочить торф на участках, прилегающих к краю пожара, на ширину 60—80 см. Для этого скважины располагаются в два ряда: первый на расстоянии 10—20 см от видимой кромки, а второй — отступая от первого на 30—40 см (рис. 29).

После тушения территорию пожара необходимо периодически осматривать.

8. БОРЬБА С ПОЖАРАМИ НА КАМЕНИСТЫХ ПОЧВАХ

В скальных типах леса и на каменистых россыпях тушение пожаров связано с ликвидацией огневой кромки низового пожара и последующего дотушивания тлеющего органического материала в трещинах скал и между валунами. В этом случае трещины заливают растворами огнетушащих химикатов-смачивателей; воду со смачивателем подают сосредоточенными струями из ранцевых опрыскивателей.

Более эффективным будет тушение сильными струями от мотопомпы или на-



сосной установки. Так как место пожара в скальных типах и на каменных россыпях обычно расположено значительно выше водоема, то подачу воды к нему осуществляют с помощью промежуточной емкости, установленной на склоне (см. рис. 28). Тушение пожаров в скальниках требует большого труда и времени, так как огонь, проникший в глубину скальных трещин, часто не виден.

Окарауливание таких участков с одновременным тушением очагов тления должно проводиться в течение нескольких суток до полного прекращения выделения дыма в 150-метровой сгоревшей полосе леса вокруг всего пожара.

Пожар в скальниках развивается в течение одного-двух месяцев до полного сгорания органики или до начала осенних дождей, при этом деревья от выгорания корней вываливаются.

9. ОСОБЫЕ СЛУЧАИ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Тушение лесных пожаров на площадях, засоренных оставшимися от войны взрывоопасными предметами, должно производиться только путем отжига. Подходить к кромке пожара ближе чем на 100 м в этих случаях запрещается. После пуска встречного огня все люди должны отойти в укрытие (в старые окопы, за толстые деревья, за крупные камни и т. п.). Применение землеройной техники для создания минерализованных полос в этих случаях без предварительной расчистки полосы земли (для прохода трактора) от взрывоопасных предметов запрещается.

Для прокладки полосы удобно применять растворы огнезащитного состава на основе бишофита (ОСБ-1) или огне-

тушащего состава на основе диаммонийфосфата (ОС-5) 10—12%-ной концентрации. Обработанные этими растворами лесные горючие материалы сохраняют огнезащитную способность длительное время.

Заградительные полосы, проложенные этим раствором, служат преградой для распространения огня низовых пожаров слабой и средней интенсивности, а опорные полосы обеспечивают отжиг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данных рекомендациях из многих способов и средств тушения лесных пожаров наибольшее внимание уделено таким, которые могут быть использованы в различных условиях, в том числе и в труднодоступных для тяжелой техники бездорожных районах. К ним относится отжиг. С его помощью можно остановить продвижение фронта не только сильного низового, но и верхового пожара; других средств для остановки верховых пожаров пока еще нет.

Учитывая, что вопросы использования при тушении лесных пожаров легкой ранцевой аппаратуры слабо освещены в печати, составители уделили достаточно внимания этим оперативным средствам подавления огня, в том числе подручным (веник, лопаты и т. д.). Умение правильно использовать эти средства имеет большое значение, так как они подчас являются единственными. Кроме того, эти средства могут быть использованы широким кругом людей, находящихся в лесу по характеру их работы, а также туристами, отдыхающими, сборщиками ягод и грибов.

Оглавление

1. Характеристика лесных пожаров	4	4. План борьбы с лесными пожарами. Тактика тушения	20
2./Способы борьбы с лесными пожарами	16	5. Тушение лесных низовых пожаров	28
3. Технические средства пожаротушения и технологические операции, выполняемые ими на лесных пожарах	18	6. Верховые пожары	49
		7. Тушение почвенных торфяных пожаров	51
		8. Борьба с пожарами на каменистых почвах	55
		9. Особые случаи тушения лесных пожаров	56
		Заключение	56

ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ И СПОСОБЫ ИХ ТУШЕНИЯ

Методические рекомендации

Составители:

Сергей Максимович ВОНСКИЙ
Витольд Борисович НАУМОВ
Вероника Александровна ЖДАНКО

Сдано в набор 19.12.88. Подписано к печати 07.12.88. М-42164. Бумага книжно-журнальная. Формат 60×90¹/₁₆. Уч.-изд. л. 3,5. Тираж 3000 экз. Заказ № 2415. Цена 70 коп.

Ленинградский научно-исследовательский институт лесного хозяйства
194021, Ленинград, Институтский пр., 21
ПО-3 Ленуприздата
191104, Ленинград, Литейный пр., 55



70коп