

### **Тема №3. Тушение лесных пожаров**

- Основные способы тушения лесных пожаров.
- Захлестывание огня по кромке пожара, засыпка кромки низового пожара грунтом, прокладка заградительных и опорных минерализованных полос и канав
- Тушение водой и огнетушащими растворами
- Краткая характеристика основных огнетушащих химикатов
- Использование взрывчатых материалов и отжига в борьбе с лесными пожарами
- Тактика тушения лесных пожаров
- Основные тактические приёмы тушения лесных пожаров

#### **Методы и способы тушения лесных пожаров**

Тушение пожара, как правило, весьма трудная работа, сопряженная с определенной опасностью для работающих. Успех здесь зависит от правильности выбора тактики тушения.

Тактика – это выбор метода и средств тушения пожара в зависимости от характеристики участков, охваченных пожаром, и условий, существующих в момент тушения. Различают два метода тушения в зависимости от характера воздействия на процесс горения:

- прямой (непосредственное подавление огня);
- косвенный (упреждающий).

Прямой метод применяется в том случае, когда возможно непосредственно тушить кромку пожара или создать у кромки заградительную полосу. Косвенный метод используется, когда кромку пожара из-за высокой интенсивности горения тушить невозможно.

Прямой метод предусматривает непосредственное тушение пламени путем захлестывания, заливания водой и раствором химикатов, засыпание кромки пожара грунтом. Используют данный метод на низовых пожарах слабых и средних по силе, которые характеризуются небольшой высотой пламени и сравнительно медленной скоростью распространения огня.

Положительной стороной такого тушения является небольшой прирост пройденной огнем площади с момента начала работ и достаточно высокая производительность труда при слабом горении. Но диапазон лесорастительных и погодных условий, при которых возможно непосредственное тушение огня, весьма ограничен. Кроме того, рабочим приходится работать в условиях задымленности и при повышенных температурах. Работа очень трудоемкая и тяжелая, особенно при захлестывании и забрасывании огня грунтом.

Косвенный метод тушения предусматривает активные действия пожарных на некотором удалении от пожара. Этот метод основан на создании противопожарных барьеров перед надвигающейся кромкой пожара путем уничтожения горючих материалов (выжигание, механическое удаление, обработка химикатами, засыпка грунтом).

Косвенное тушение применяется при борьбе с высокоинтенсивными быстро распространяющимися пожарами. Это тушение более безопасно и позволяет использовать широкую механизацию работ. Но при использовании косвенного метода часть территории теряется, так как для создания заградительных барьеров требуется определенное время и приходится отступать от кромки пожара. И главное, чтобы успешно управлять этим процессом, нужен грамотный работник, имеющий соответствующий опыт.

Основная задача заключается в том, чтобы потушить пожар в начальной стадии его развития, когда пожар не набрал «силу» и может быть потушен небольшой группой людей из 2-6 человек с руководителем. В этом случае исход дела решают знания, опыт и быстрота действий руководителя и его группы.

Локализация лесного пожара в большинстве случаев проводится в два этапа. На первом этапе останавливается продвижение кромки пожара. Это дает возможность выиграть время и затем сосредоточить силы и средства на более трудоемких работах второго этапа –

прокладка заградительных минерализованных полос и канав, ликвидации очагов горения по периферии пожара с тем, чтобы исключить возможность возобновления пожара.

Захлестывание, засыпка грунтом, заливка кромки пожара водой или растворами химикатов в большинстве случаев обеспечивает выполнение лишь первой стадии локализации пожара – остановка его распространения, причем горение кромки часто через некоторое время возобновляется и пожар продолжает распространяться. Поэтому локализованным может считаться тот пожар, вокруг которого проложены заградительные минерализованные полосы и канавы, а лицо, руководящее тушением пожара, имеет полную уверенность, что применявшиеся способы локализации пожара исключают возможность его возобновления.

Дотушивание пожара производится сразу же после локализации и состоит в ликвидации очагов горения, оставшихся внутри пожарища.

Окарауливание пожара заключается в непрерывном или периодическом осмотре пройденной пожаром площади с целью предотвращения возобновления пожара от скрытых очагов, не выявленных при дотушивании.

Лицо, руководящее тушением пожара, с учетом имеющихся сил и средств, должно организовать быструю локализацию пожара. При организации работ должны быть учтены возможности использования препятствий, имеющихся на местности (противопожарных разрывов, минерализованных полос, ручьев, рек, автодорог и т.д.).

При прибытии на пожар должностное лицо лесной охраны, исходя из имеющихся в его распоряжении данных о пожаре, разрабатывает план тушения, в котором определяет тактические приемы и технические способы наиболее быстрой ликвидации пожара прибывшими силами и средствами. Если нет данных о пожаре, руководитель тушением организует разведку пожара, при которой должны быть выяснены: вид и скорость распространения пожара по фронту, на флангах и в тылу; наиболее опасное направление распространения пожара; наличие препятствий для его распространения; наличие опорных полос для пуска встречного огня и место, где наиболее быстро можно проложить опорные полосы; безопасные места для организации лагеря и пути отхода рабочих на случай прорыва огня; места укрытия и другие данные.

При невозможности потушить пожар собственными силами, руководитель тушением определяет возможную скорость распространения пожара и количество необходимых сил и средств для тушения пожара и эти данные передает в лесхоз, организовать тушение на наиболее опасном направлении.

При тушении кромки пожара по всему периметру каждому рабочему отводится определенный участок, на котором он должен остановить, локализовать и ликвидировать пожар. Если тушение пожара проводится продвижением с фронта к тылу или наоборот, то рабочий, закончив обработку своего участка, приступает к тушению участка впереди группы. У каждого рабочего должен быть только один начальник, отдающий ему распоряжения.

Слабые пожары тушат водой или растворами химикатов из ранцевых лесных огнетушителей распыленной струей. Каждому рабочему отводится участок, который можно потушить одной зарядкой емкости огнетушителя. При сильном пламени работают парами: один сбивает пламя, а второй обрабатывает кромку распыленной струей. С помощью насосов тушение пожаров всегда начинают с фронта, охватывая затем очаг по периметру.

Создание заградительных полос почвообрабатывающими орудиями, взрывчатыми веществами и отжигом всегда проводят в первую очередь перед фронтом. Заградительные полосы должны охватывать весь пожар или упираться в другие преграды.

Верховые пожары еще недостаточно изучены, поэтому основным способом их остановки является отжиг. Во всех случаях отжиг должен начинаться от имеющейся или созданной опорной полосы. Пуск отжига производится с таким расчетом, чтобы к моменту подхода фронта выгоревшая полоса была не менее 200 м.

Как правило, в вечернее время и рано утром интенсивность и скорость горения пожаров снижаются и в большинстве случаев они переходят в низовые, поэтому локализация верховых пожаров в это время наиболее возможна.

Руководитель работ на тушении верховых пожаров должен внимательно следить за изменением обстановки с тем, чтобы своевременно вывести людей при возникновении угрожающей ситуации.

Тушение подземных пожаров имеет свою специфику. Скорость распространения подземных пожаров незначительна, однако чаще всего они возникают при низовых пожарах в результате заглублиения огня.

Локализовать подземные пожары возможно только созданием вокруг них канав, которые прокладываются канавокопателями, экскаваторами или другой землеройной техникой, а также взрывным способом. Канава должна быть прорыта до уровня грунтовых вод или минерального слоя почвы. Ширина канавы по дну должна быть не менее 30 см. Торфяные пожары тушат с применением торфяных стволов ТС-1 и ТС-2. Вода, подаваемая в стволы, должна быть «мокрой», то есть с добавлением смачивателей. Обычная вода сухой торф смачивает плохо, скатывается с него и не прекращает его горения. Скважины для торфяных стволов располагают в два ряда на расстоянии 0,3-0,4 м друг от друга и такое же расстояние принимается между скважинами в ряду.

Очаг небольшого торфяного пожара проще потушить путем уборки горящего торфа и складирования его на площадке, очищенной от горючих материалов.

При тушении подземных пожаров руководитель обязан перед началом работ организовать разведку пожара для определения границ горения. Установленная граница горения должна отмечаться на местности специальными знаками (флажками, вешками и др.) и окапываться канавой. Рабочих, производящих разведку на торфяных пожарах, снабжают шестами для проверки грунта при ходьбе по болоту и оказания помощи в случае падения рабочего в горящую каверну. При разведке и тушении подземных пожаров необходимо соблюдать большую осторожность, так как кромка пожара заметна не везде и можно провалиться в выгоревшую яму. Опасность для рабочих представляют и падающие деревья. Поэтому переход в сторону пожара через отмеченную границу или канаву запрещается.

### **Способы тушения огня при лесных пожарах**

*Захлестывание кромки пожара.* Этот способ остановки низовых пожаров используется при борьбе со слабыми и средними по интенсивности горения. Несмотря на свою примитивность, захлестывание широко применяется в мировой пирологической практике. Способ хорош тем, что орудия производства имеются в лесу в достаточном количестве.

Техника захлестывания заключается в следующем. Для работы используют крупные ветви, связанные в пучок, либо молодые деревья с хорошо развитой кроной, у которых удаляют нижние ветви. Этими орудиями наносят скользящий удар по внешней горячей кромке в сторону выгоревшей площади. В этом случае горящие частицы не попадают на напочвенный покров, не охваченный огнем, а отбрасываются на выгоревшую площадь.

Огнетушащий эффект состоит в отрыве пламени от факела горючих газов, охлаждении зоны горения более холодным воздухом, частичное удаление горящих частиц на пройденную огнем площадь.

На участках с развитым кустарничковым покровом из вереска, багульника, брусники и других растений с гибкими стволиками захлестывание малоэффективно. Эти растения амортизируют удар и он не достигает напочвенного покрова. Не применяют этот способ и при тушении устойчивых низовых пожаров, когда огонь заглубляется в подстилку. Беспламенное горение нельзя ликвидировать ударом ветвей и ветер быстро раздувает огонь.

Чаще всего захлестывание используют на небольших пожарах, которые только начинают развиваться. Однако захлестывание можно использовать и на крупных пожарах

при остановке фланговых и тыловых частей кромки. Лучшие результаты достигаются в поздние вечерние и ранние утренние часы. В это время температура понижается, ветер затихает, а влажность воздуха повышается. Но поскольку надежность этого способа невелика, при борьбе с крупными пожарами он имеет второстепенное значение.

Производительность труда на тушении захлестыванием составляет в лишайниковых и зеленомошных типах в среднем 100-120 м/час на одного человека.

*Сбивание пламени воздушной струей.* Сбить пламя и удалить с кромки мелкие кусочки горючего на выгоревшую площадь можно мощной воздушной струей. В нашей стране на борьбе с лесными пожарами способом сбивания пламени воздушной струей используются ранцевые воздуходувки.

Воздуходувка лесная переносная ВЛП-2,5 предназначена для тушения кромки низового пожара воздушной или воздушно-жидкостной струей, дотушивания отдельных очагов горения, раздувания пламени при производстве отжига.

ВЛП-2,5 создана на базе пилы «Тайга-214». У пилы снимается шина и на ее место устанавливается направляющий аппарат, имеющий спиральный кожух. Воздух нагнетается вентилятором. При вращении вентилятор нагнетает воздух в сопло, откуда в виде высокоскоростной струи воздух направляется на горящую кромку.

В случае необходимости к воздуходувке присоединяется ранцевый огнетушитель РЛО-М. Вода по шлангу из емкости огнетушителя поступает в сопло вентилятора и таким образом создается воздушно-жидкостная струя. С помощью воздуходувки сбивают пламя низовых пожаров невысокой интенсивности. При этом оператор движется вдоль горящей кромки на расстоянии двух метров и сбивает пламя воздушной струей. Следом за ним на расстоянии 15-20 м движется второй оператор и дотушивает огонь воздушно-жидкостной струей. Такая схема повышает надежность остановки лесного пожара и увеличивает производительность труда за счет сокращения возвратов для ликвидации возобновившегося горения.

Заправки двигателя хватает на 30-35 мин работы и за это же время расходуется жидкость из ранцевого опрыскивателя. Поэтому для большей оперативности в помощь оператором требуется рабочий, в функции которого входит доставка горюче-смазочных материалов и воды. При таком составе звена производительность составляет 1-1,5 км/час, что значительно выше, чем при захлестывании и забрасывании грунтом.

*Забрасывание кромки пожаров грунтом.* Самым доступным огнегасящим веществом в лесу является грунт, поэтому он широко применяется при тушении лесных пожаров. Этот способ перспективен еще и по той причине, что наиболее горимые леса – светлохвойные – произрастают на сухих песчаных почвах, грунт которых больше других пригоден для ликвидации горения.

Этот способ можно применять в насаждениях, где есть кустарнички, активно поддерживающие горение. При засыпке грунтом мхов и лишайников распространение пожара прекращается. Эффект тушения огня грунтом достигается за счет сбивания пламени, охлаждением горящих частиц ниже температуры их воспламенения, изоляции горючих материалов от притока воздуха.

В настоящее время тушение грунтом осуществляется как ручным инструментом, так и грунтометами. При засыпке кромки пожара вручную на легких почвах используют штыковые лопаты. Для этого убирают слой органики и делают ямки через 3-5 м, а доставаемый оттуда грунт бросают веерообразным движением в нижнюю часть пламени. В этом случае пламя сбивается по всей ширине кромки. Затем необходимо засыпать кромку пожара слоем грунта толщиной 5-6 см и шириной 0,5 м. При этом полоса из грунта должна быть сплошной, в том числе и на участках, нетронутых огнем.

При наличии древесного хлама (валежника, старых пней) каждый очаг горения следует окопать, удалить с него подстилку и засыпать толстым слоем грунта. Однако такой способ тушения не дает гарантии ликвидации огня, так как процесс беспламенного горения может

происходить и под слоем грунта. Поэтому надо локализовать очаг горения узкой (30-40 см) минполосой.

Применение ручного труда на тушении лесных пожаров малопродуктивно и весьма трудоемко. Один человек с лопатой может потушить до 80 погонных метров горящей кромки в течение первого часа работы. Далее производительность снижается на второй час до 60 и на третий до 40 метров.

Забрасывание грунтом вручную производят, когда захлестывание огня не эффективно и по какой-либо причине нельзя применять механизмы для прокладки минполосы.

Для механизации процесса тушения лесных пожаров грунтом разработана серия грунтометательных машин как легких, так и тяжелых моделей.

Ручной моторизованный грунтомет ГР-1 на базе бензопилы «Дружба» из-за ненадежности конструкции, высокого уровня шума и сильной вибрации распространения не получил и до настоящего времени надежного ручного грунтомета в нашей стране нет.

ГТ-3 – грунтомет тракторный лесопожарный. Грунтометательные машины позволяют прокладывать широкие заградительные полосы. При этом они не наносят серьезного вреда корневым системам деревьев; небольшие корни их фрезы или роторы перерезают, а при встрече с крупными выглубляются, нанося лишь незначительные повреждения.

Масса грунтомета 1200 кг. Глубина минерализованной полосы, откуда забирается грунт, 25 см, ширина – 70 см. Дальность выброса грунта до 35 м.

Навешивается на трактор Т-150К. Выброс грунта может производиться на обе стороны при переключении реверса. Ротор имеет 4 комбинированные лопатки. Впереди рабочего органа монтируется черенковый нож, который защищает рабочий орган от удара при встрече с препятствием

Дальность метания регулируется соответствующей установкой кожуха. При установке кожуха под углом 45 градусов к горизонту дальность выбрасывания струи максимальная – до 35 м. В этом случае грунт падает на землю на расстоянии от 15 до 35 м от машины и ширина заградительной полосы – 20 м. Но чаще такое положение кожуха используется при тушении кромки низовых пожаров слабой и средней интенсивности. А для создания заградительной полосы шириной 20 м перед фронтом сильного низового пожара кожух устанавливают под углом 30-35 градусов к горизонту. Зона падения грунта начинается с 5 м от рабочего органа и распространяется до 25 м. При установке направляющего кожуха под углом 20 градусов ширина защитной полосы составляет 5-6 м. Грунт укладывается начиная с 0,8 м от рабочего органа.

ПФ-1 – полосопрокладыватель фрезерный. Это навесное орудие, агрегируемое с тракторами типа ЛХТ-55, которые оборудованы задним валом отбора мощности и задней гидронавеской. Предназначен для создания широких заградительных полос при тушении лесных пожаров и при противопожарном устройстве лесов. Его можно использовать на участках свободных от валежа и камней. Заградительная полоса, образованная ПФ-1 состоит из борозды и выброшенного грунта шириной 7-10 м. Ширина борозды – 1,2 м, глубина – 0,2 м. Рабочая скорость – 2 км/час.

ПЛ-3 – полосопрокладыватель лесопожарный. Предназначен для прокладки минерализованных полос при тушении лесных пожаров и противопожарном устройстве лесов на тяжелых почвах. Навешивается на трактор ЛХТ-4, ТЛП-4. Масса – 1300 кг. ПЛ-3 состоит из клина и рабочего органа. Клин служит для предварительной расчистки трассы от мелкого древесного хлама и древесно-кустарниковой растительности. Он также является опорой орудия и обеспечивает его устойчивость во время работы.

Рабочий орган состоит из ковшового ротора, режущего грунт и подающего его к метателям. Метатели вращаются в два раза быстрее ротора и выбрасывают грунт перпендикулярно движению агрегата. Метание может осуществляться только в одну сторону – в левую по ходу движения. Ширина заградительной полосы – 6 м, в том числе борозда – 0,6 м, ее глубина – 0,12 м. Рабочая скорость движения около 2 км/час.

АЛФ-10 – агрегат лесопожарный фрезерный. Грунтометателям и полосопрокладывателям, монтируемым на тяжелых тракторах, присущ один существенный недостаток, ограничивающий их применение на тушении лесных пожаров. Это большая масса и малая транспортная скорость. Попытки создать такие агрегаты на базе трактора Т-150, отличающегося достаточным тяговым усилием и большой транспортной скоростью, в целом удачны, но таких тракторов мало, они не приспособлены к работе в лесу и излишне громоздки.

Вместе с тем в лесном хозяйстве получили широкое распространение тракторы типа «Беларусь», которые имеют хорошую проходимость, надежны в эксплуатации и отличаются хорошей проходимостью. На базе таких тракторов разработан лесопожарный агрегат АЛФ-10.

Фреза диаметром 80 см имеет режущие ножи и метательные лопатки. Приводится в действие выходным валом редуктора. Направляющий кожух предназначен для изменения направления и дальности метания грунта. Выброс грунта может производиться в любую сторону по ходу движения. При метании вправо обеспечивается верхний выброс, влево – нижний выброс. При верхнем выбросе образуется защитная полоса шириной до 10 м, при нижнем – 8 м. Машина опирается на опорный каток, который предохраняет фрезу при наезде на пни, корни.

Технология создания противопожарных полос состоит в том, что режущие ножи фрезы вырезают грунт, который поступает на метательные лопатки и выбрасывается ими через вырез направляющего кожуха. В результате создается насыпная часть полосы, образующая вместе с бороздой защитную полосу. Фреза перерезает корни до 7 см, а при встрече с более толстыми корнями выглубляется. Рабочая скорость агрегата около 2 км/час.

ПЛК-5,0 – полосопрокладыватель лесопожарный комбинированный – предназначен для прокладки минерализованной полосы с одновременным формированием противопожарной полосы за счет присыпания напочвенного покрова грунтом. Навешивается на тяжелые тракторы класса 30-40 кН, масса оборудования 900 кг. Рабочий орган представлен активным лопастным метателем с 8-ю лопастями. Для предохранения метателя от повреждений и обеспечения его устойчивой работы впереди установлен отвал, расчищающий полосу. Ширина противопожарной полосы – 5 м. Производительность 2,6 км/час.

*Тушение лесных пожаров водой.* Вода является одним из наиболее эффективных огнетушащих средств охлаждения, наиболее доступным и универсальным. Охлаждающее действие воды обусловлено ее высокой теплоемкостью (1 ккал./град) и большое количество тепла пожара расходуется на нагревание воды. Еще больше тепла забирается у пожара для перевода воды в пар (534 ккал/кг), в результате чего происходит значительное охлаждение горящих материалов. Кроме того, при испарении воды ее объем увеличивается в 1700 раз и образующийся пар вытесняет кислород воздуха из очага пожара. И при снижении концентрации кислорода до 14 % горение прекращается.

Для воды характерна высокая термическая стойкость, разложение ее на водород и кислород начинается лишь при температуре 1700 градусов. Поэтому ее применение на пожаре безопасно, так как такой температуры при лесных пожарах не бывает (максимум 1300).

Но вода имеет и ряд недостатков, снижающих ее огнегасящий эффект. Во-первых, она плохо смачивает лесные горючие материалы из-за высокого поверхностного натяжения. Во-вторых, вода обладает незначительной вязкостью, что также отрицательно сказывается на ее огнетушащей способности. Даже небольшое увеличение вязкости ощутимо сокращает время тушения пожара и повышает коэффициент использования воды.

Недостатком воды в тушении пожаров является ее низкая теплопроводность и охлаждающий эффект оказывает лишь поверхность капель. Поэтому при подаче воды в очаг распыленной струей эффект пожаротушения будет выше. Но есть обстоятельства, при которых нужна сплошная струя воды.

При ликвидации пламенного горения необходима высокая дисперсионность распыла, так как мелкие капли, имея большую совокупную поверхность, больше поглощают тепла. Распыленной струей тушат интенсивные пожары и верховые пожары в молодняках.

Сплошные струи воды при тушении лесных пожаров применяют, когда надо подать воду на большое расстояние или когда воде необходимо придать ударную силу. Это требуется при борьбе с пожарами в насаждениях с мощной подстилкой, развитым покровом из мхов и кустарничков, на торфянистых почвах, при дотушивании валежника, муравейников, старых пней, когда преобладает беспламенное горение.

В настоящее время можно выделить три способа тушения лесных пожаров водой: с использованием ранцевых опрыскивателей, наземных насосных установок и из летательных аппаратов.

Наибольшее распространение на тушении лесных пожаров получили лесные огнетушители (или, как их еще называют, ранцевые опрыскиватели). Выбор ранцевых опрыскивателей достаточно широк. Они различаются по материалу, из которого изготовлена емкость (прорезиненная ткань, палаточная ткань, сталь), по способу выбрасывания струи (ручной насос, избыточное давление воздуха, давление, создаваемое химическим зарядом или хладонами).

Наиболее известны лесные огнетушители: РЛЮ-М, ОР, ОРМ-1, ОРХ-3, РООП-М, ОЛУ-16. Эти аппараты предназначены не только для непосредственного подавления огня на кромке низовых пожаров слабой и средней интенсивности, но и для создания опорных полос при проведении отжига при остановке сильных низовых и верховых пожаров.

Малая производительность этого способа тушения и прокладки минерализованных полос компенсируется высокой производительностью рабочего с ранцевым опрыскивателем в условиях, где лесопожарная техника пройти не может.

РЛЮ-М состоит из прорезиненного мешка емкостью 20 л с ляжками для ношения его на спине, резинового шланга и гидропульта двойного действия. Гидропульт имеет съемный наконечник, который может создать сосредоточенную струю жидкости длиной до 7 м и факелы распыленной жидкости длиной 1,5-2 м. Вес аппарата 2,5 кг.

ОР – легкий эластичный резервуар из палаточной ткани. Имеет два отделения: одно для воды, другое для укладки поролоновой прокладки, используемой при нахождении опрыскивателя с водой на спине рабочего (предохранение рабочего от переохлаждения холодной водой). Когда прокладка находится на спине рабочего, то часто отделение для нее используется для переноски продуктов и питьевой воды.

ОРМ-1 – в отличие от РЛЮ-М для подачи воды вместо гидропульта используется насос, приводимый в действие рычагом. В пользовании неудобен и на тушении пожаров применяется редко.

ОРХ-3 – огнетушитель ранцевый химический. Избыточное давление для выброса огнетушащей жидкости создается химическим зарядом. Резервуар стальной. Он состоит из двух сообщающихся вверху и внизу баллонов, жестко соединенных между собой. Один баллон имеет заливную горловину, куда после заливки жидкости вставляют химический стакан. Жидкость выбрасывается за 4,5-5 мин.

Для создания давления в лесных огнетушителях используют также хладоны. Их больше 20, но в основном используют хладон-12. Он не ядовит, не агрессивен к металлам, поэтому может быть использован в любом аппарате.

Хладон-12 представляет собой сжиженный под давлением газ со слабым запахом. Он доставляется в пропановых баллонах. Один баллон обеспечивает пятикратную зарядку аппарата. Для этой цели применяются специальные зарядные приспособления, а при их отсутствии баллон устанавливается непосредственно на огнетушитель. В резервуар заливают 13 л жидкости и доводят давление до 0,6 атм. Расход хладона на одну зарядку – 200 г. Затраты времени на подготовительные работы – 3 мин.

Более удобны аэрозольные баллоны одноразового пользования. Диаметр баллона 5,5 см, высота 16 см, в нем 350 г хладона. Баллон устанавливается в держатель, который вставляется в горловину огнетушителя. Надавливанием на крышку резервуара баллон прокалывается иглой, укрепленной в стакане держателя.

РООП-М – ранцевый огнетушитель-опрыскиватель. Корпус металлический. Избыточное давление создается сжатым воздухом, для этого используют ручные насосы, компрессоры автомобилей. Подготовительные работы занимают 5 мин. Вместимость огнетушителя 13 л.

ОЛУ-16 – огнетушитель лесной универсальный. Корпус емкости стальной. В огнетушителе в качестве огнетушащего вещества можно использовать порошки. Давление создается газогенератором термического разложения. Длина струи до 15 м. Одной заправки достаточно для тушения до 60 м кромки пожара.

При тушении лесных пожаров твердыми веществами основными огнетушащими факторами выступает способность порошков вызывать карбонизацию горючих материалов при температурах, меньше температуры их воспламенения и создавать на поверхности горючего материала стекловидный слой, ликвидирующий тление.

После заправки резервуара рабочим препаратом с помощью пускового механизма приводят в действие газогенератор. Продолжительность разложения газогенерирующего состава не превышает двух секунд. Подача порошка осуществляется непрерывно, либо в дискретном режиме. Дискретный режим применяется при дотушивании очага горения, когда надо ликвидировать отдельные небольшие очаги.

Тушение пламени растворами химикатов из ранцевых опрыскивателей производится непосредственно по кромке низового пожара. При этом струя раствора химикатов направляется в нижнюю часть пламени до полного прекращения горения. Наиболее экономно раствор химикатов расходуется при подаче его из ранцевого опрыскивателя в виде распыленной струи. Этим достигается быстрое тушение при малых затратах огнетушащей жидкости. Поэтому во всех случаях, когда имеется возможность подойти к огню на близкое расстояние, пламя тушат распыленной струей раствора химиката.

Применение ранцевых опрыскивателей дает значительно большую возможность непосредственного тушения огня, чем ручные орудия. Они позволяют проводить тушение на расстоянии 2-3 м от линии огня. Непосредственное же тушение является наиболее эффективным приемом ликвидации пожара. При помощи опрыскивателей можно тушить пламя в головной части пожара даже при сильном горении.

На остановку огня при помощи ранцевых опрыскивателей на каждые 100 пог. м кромки пожара требуется 5-6 чел. мин при расходе раствора до 15 л. Пожарно-химическая команда в составе 6 чел. может остановить в течение 10-15 мин пожар, охвативший площадь до 5 га.

Однако следует иметь в виду, что химические средства имеют и свои недостатки: при помощи химикатов можно лишь остановить распространение огня, а этого часто бывает недостаточно. Для надежной локализации пожара его приходится дополнительно окапывать или опахивать. В связи с этим иногда лучше сразу применять почвообрабатывающие орудия. Кроме того, растворы химикатов не всегда можно подвести к кромке пожара и рабочим приходится ходить за ними за 200-250 м.

Для остановки интенсивных пожаров необходимо подать на кромку пожара большое количество воды, что осуществить ранцевыми опрыскивателями невозможно. Поэтому для этой цели используют мотопомпы.

Мотопомпы представляют собой агрегаты, состоящие из двигателя, водяного насоса, всасывающей и напорной линий. В зависимости от размера и массы их подразделяют на легкие с массой до 20 кг, средние 21-80 кг, и тяжелые (прицепные) - свыше 80 кг. Весьма распространенными являются малогабаритные лесопожарные мотопомпы: МЛН 2,5/0,5, МЛП 1/0,70, МЛВ 1/1,20. Первая цифра в марке мотопомпы показывает ее производительность в л/сек, вторая - развиваемое давление.

МЛН 2,5/0,5 – мотопомпа лесная низкого давления. Производительность 2,5 л/сек, напор – 0,25 Мпа, масса мотопомпы без рукавов – 15 кг, в полном комплекте с рукавами и стволами – 62 кг. Высота всасывания – 1,5 м. Смонтирована на базе бензопилы «Дружба» или «Урал». При транспортировке мотопомпа разбирается на 3 части: двигатель с центробежным насосом, водозаборный рукав и выкидные пожарные рукава. Несмотря на привлекательность, помпа имеет ряд недостатков, ограничивающих ее применение в практике наземной и авиационной охраны лесов. Это прежде всего отсутствие устройства для переноски агрегата, недостаточная надежность механизма заполнения водой насоса перед пуском в работу, большая масса водозаборного рукава.

МЛП 1/0,70 – мотопомпа лесопожарная плавающая. Двигатель от «Дружбы» или «Урала». Располагается на понтонах из пенопласта. Заборного рукава нет, поскольку фильтр и нижняя часть насоса при работе погружены в воду. В комплект мотопомпы входят рукава пожарные с пожарным стволом и якорное устройство. Длина рукавной линии, поставляемой с мотопомпой – 160 м, а расчетная длина линии, с которой помпа может работать – 500 м. Могут быть использованы напорные рукава диаметром 51 и 26 мм.

Источник забора воды должен иметь размер зеркала не менее 1×1 м и глубину не менее 0,15 м. Эта мотопомпа может брать воду из загрязненных источников, болот, канав. Обслуживают мотопомпу 2 человека. Масса – 20 кг, производительность 1 л/сек.

Все рассмотренные мотопомпы развивают сравнительно низкое давление, что не обеспечивает хорошего распыла жидкости и подачи ее на большие расстояния. Поэтому разработана малогабаритная мотопомпа высокого давления.

МЛВ 1/1,20 – мотопомпа лесопожарная высоконапорная. Представляет собой, состоящий из двигателя бензопилы «Урал» и центробежного трехступенчатого насоса, что и позволяет развивать высокое давление. Дальность подачи воды – 1 км. В комплект помпы входит напорная линия из синтетических материалов длиной 120 м и диаметром 26 мм, ручной ствол со сменными насадками, ствол – распылитель, всасывающий рукав диаметром 32 мм. За счет того, что при использовании этой помпы можно получить мелко дисперсионную жидкость, эффективность тушения пожаров выше, по сравнению с помпами низкого давления.

Несмотря на большую популярность малогабаритных мотопомп у рабочих на тушении пожаров, они имеют тот недостаток, что их основой служат двигатели бензопил, не рассчитанные на длительную непрерывную работу, в результате которой они перегреваются. Поэтому были разработаны мотопомпы на базе более мощных двигателей, предназначенных для тушения высокоинтенсивных пожаров.

МП-600В – переносная на базе одноцилиндрового двухтактного двигателя и центробежного насоса. Двигатель водяного охлаждения. Производительность мотопомпы – 600 л/мин, давление – 0,6 Мпа, масса – 56 кг, переносят ее двое рабочих.

МП-800Б. Эта мотопомпа имеет двухцилиндровый двигатель с водяным охлаждением. Масса – 72 кг. Производительность 800 л/сек, давление 0,8 Мпа.

Обе эти мотопомпы оснащены рукавами диаметром 66 мм и 51 мм. Мотопомпы предназначены для подачи воды на большие расстояния для борьбы с лесными пожарами высокой интенсивности (в молодняках, на захламленных участках), где необходимо подавать воду струей на большие расстояния.

МП-1600 – прицепная мотопомпа. Используют на тушении крупных пожаров. Водоемы должны иметь хорошие подъездные пути и достаточный запас воды, обеспечивающий расход в 1600 л/мин. На 1 час работы этой мотопомпе нужно 100 м<sup>3</sup> воды.

Применять воду для тушения лесных пожаров можно лишь при наличии вблизи пожара водоема, а при использовании автоцистерн - возможности подъезда к пожару.

Преимущество водного способа заключается в том, что, не подходя близко к огню, можно одновременно остановить и локализовать пожар. Водой можно погасить заглубившийся пожар, что освобождает людей от последующего длительного окарауливания

пожарищ. Наиболее трудоемкой работой при тушении водой является прокладка пожарных рукавов от мотопомп к пожару. На установку мотопомпы у водоема и прокладку рукавной линии на расстояние 500 м затрачивается 30-40 мин, само же тушение пламени по кромке пожара протекает очень быстро.

Однако надо учитывать, что с повышением местности и уменьшением диаметра пожарных рукавов дальность подачи воды насосом уменьшается. Так, при подъеме воды на каждые 3,5 м дальность подачи ее уменьшается на 100 м.

При использовании подвозной воды надо учитывать, что только для заполнения каждых 100 м пожарных рукавов диаметром 66 мм требуется 300 л, а при диаметре 51 мм – около 200 л. Поэтому для обеспечения быстрой остановки лесных пожаров воду из автоцистерны следует подавать по пожарным рукавам с наименьшего расстояния от огня.

От мотопомпы по направлению к пожару прокладывают магистральную линию из рукавов диаметром 66 мм. Огонь тушат по кромке пожара распыленной струей воды из ствола-распылителя. Потушив огонь в пределах длины водяной струи, ствол-распылитель отключают от магистральной линии и к ней присоединяют рукавное разветвление. По обе стороны от рукавного разветвления прокладывают рабочие линии из рукавов диаметром 51 мм. Если для тушения пожара требуется большая протяженность рукавной линии и для заполнения ее напор воды окажется недостаточным, помпу переносят на новое, более близкое к пожару место, а рукавную линию прокладывают заново.

Пожарные рукава бывают нескольких типов, а по роли делятся на всасывающие и напорные. Всасывающие рукава армированы спиралью из стальной проволоки, стенки их состоят из нескольких слоев вулканизированной резины. Напорные рукава изготавливают из ткани и синтетики. Из всех видов тканевых рукавов наибольшее применение находят льняные. В зависимости от прочности они делятся на 3 группы:

- облегченные, диаметром 51 мм, выдерживающие напор до 0,5 Мпа;
- нормальные, диаметром 51 и 66 мм, выдерживающие напор до 1,2 Мпа;
- усиленные, диаметром 51 и 66 мм, выдерживающие напор до 1,5 Мпа.

Различают их по продольным полоскам (просновкам):

- нормальные – одна полоска;
- усиленные – две полоски;
- облегченные – полосок нет.

Масса одного рукава диаметром 66 мм – 9,6 кг, а диаметром 51 мм – 6,4 кг. На концах напорных рукавов смонтированы быстро смыкающиеся соединительные головки. В мокром состоянии рукава гораздо тяжелее. Поэтому переноска напорных рукавов в лесу, имеющих длину 20 м, очень тяжелая операция. А когда они наполнены водой, то это практически невозможно.

В последние годы для подачи воды разработан пожарный пластмассовый рукав с внутренним диаметром 26 мм. Его чехол изготовлен из лавсана, а гидроизоляционный слой – из полимера на основе пластизоля. Масса 1 м рукава – 250 г, рабочее давление – 2 Мпа, разрывное – 4 Мпа.

Чтобы разделить поток воды, подаваемой по магистральной линии, на 2-3 потока применяются пожарные разветвления. Наиболее распространены 3-х ходовые, имеющие один входной и 3 выходных штуцера.

При тушении лесных пожаров с помощью мотопомп много времени уходит на перемещение помпы и перекладку рукавов. Н.П. Курбатский (1962) рекомендует следующий порядок наращивания рукавных линий без изменения позиции насосного агрегата у водоисточника.

После проведения разведки пожара и прилегающих территорий выбирают место для установки мотопомпы и моторист с одним помощником устанавливает помпу. Остальные члены бригады прокладывают магистральную линию и присоединяют к ней пожарный ствол. Моторист запускает мотопомпу и ствольщик приступает к тушению огня в пределах

достижимости струи. Одновременно ведется прокладка пожарных рукавов по обеим сторонам от стволика вдоль кромки пожара. Далее вместо ствола устанавливается разветвитель. К нему присоединяются рукава рабочих линий и стволики продолжают тушить горящую кромку. После ликвидации огня на доступном участке рабочий, обслуживающий разветвление, прекращает доступ воды на одну линию. Стволик снимает пожарный ствол и подсоединяет вместо него подготовленный помощником очередной рукав. Подача воды по линии возобновляется и работа продолжается по описанной схеме.

Следует помнить, что при наращивании линий подача воды в магистраль не должна прекращаться во избежание разрыва рукавов вследствие гидравлического удара.

Для обеспечения работы насосного агрегата формируют бригаду в составе 6 человек: моторист, 2 стволика и 2 их помощника и рабочий на разветвлении. Такой состав обеспечивает нормальную работу насоса с рукавной линией общей длиной 600 м. При увеличении протяженности линии количество рабочих увеличивается из расчета один рабочий на 160 м дополнительной линии. В обязанности дополнительных рабочих входит подноска рукавов и слежение за работой напорной линии.

При локализации пожара обрабатываются лишь периферийные полосы пожарища шириной 3-5 м. В этом случае необходимы лишь две рабочие линии рукавов. Работа на одной занимает от 1 до 2 мин. Стволик работает посменно с помощником. В первую очередь с каждой позиции обрабатывается участок в направлении прокладки очередного рукава, что дает помощнику возможность заранее проложить рукав и подключить к нему запасной ствол. Перерыв в работе для подключения очередного рукава при таком способе длится не более 2 мин.

Подземные пожары можно локализовать только созданием вокруг них канав, которые прокладываются канавокопателями, экскаваторами или другой землеройной техникой. А также взрывным способом. Канава должна быть прорыта до уровня грунтовых вод или минерального слоя почвы. Ширина канавы по дну должна быть не менее 30 см. Ликвидацию подземных пожаров с применением воды ведут через торфяные стволы ТС-1 и ТС-2 с добавлением в воду смачивателей. При использовании на тушении пожаров торфяных стволов, для полной ликвидации очага пожара необходимо обрабатывать водой полосу шириной 70-80 см. Для создания такой полосы скважины необходимо проложить в два ряда на расстоянии 0,3-0,4 м между ними. Скважины в каждом ряду располагают на таком же расстоянии. Потушить торфяной пожар обычной водой (без смачивателя) обычно не удается, так как сухой торф очень плохо смачивается водой.

В последние годы для непосредственного тушения лесных пожаров и создания заградительных полос используют сброс огнегасящих средств с воздуха. С этой целью самолеты и вертолеты оснащаются соответствующим оборудованием.

Тушение лесных пожаров с воздуха путем слива на огонь воды и растворов химических веществ применяют во многих странах мира. Но летательные аппараты сами по себе ликвидировать пожар не могут. Их в основном используют для начальной атаки на очаг горения с целью сдерживания его до подхода наземных групп. Жидкость на пожар может сбрасываться мгновенно, постепенно, либо сливаться через насадки под давлением.

Из летающих амфибий наиболее эффективным считается канадский самолет CL-215 «Канадэр», принимающий на борт 6 т воды. Он может сесть и закачать воду на любом близлежащем водоеме достаточных размеров.

В июне 1991 г. на авиасалоне в Ле Бурже был показан наш реактивный самолет-амфибия А-40 «Альбатрос». Он берет на борт 30 т жидкости. Небольшая взлетно-посадочная скорость позволяет самолету садиться на высокую волну. На салоне самолет получил звание «Мисс Париж», но сейчас не выпускается.

В 1992 г. конструкторы приступили к переоборудованию военных самолетов-амфибий в пожарные. Так появился пожарный вариант Бе-12. Он забирает на борт 6 т воды. Для тушения лесных пожаров перспективным является применение самолетов-амфибий,

способных самостоятельно заправить в емкости и доставить на место пожара запас воды. Так, самолет Бе-200, использующий метод челночных рейсов с наполнением водяных баков в режиме глиссирования, способен доставлять на место тушения 12 т воды и может применяться как для ликвидации мелких очагов пожара, так и для сдерживания распространения горения, а также для патрулирования лесных массивов. Забор воды осуществляется на любом водоеме за 15 сек. Из тяжелых самолетов, применяющихся на тушении лесных пожаров, в нашей стране наиболее известен ИЛ-76, поднимающий 42 т воды. При сливе воды на пожар из двух резервуаров этого самолета последовательно, с интервалом времени 8 сек, на земле образуется пятно длиной 1100 м и шириной 80 м. При сливе воды из двух резервуаров одновременно размер пятна 600 х 100 м. У самолета Бе-200 этот показатель по длине пятна равен 550 м, у Бе-12П – 200 м. Считается, что за одну заправку топливом самолет Бе-200 может локализовать пожар на площади 1600 га. Бе-12П – 134 га и CL-215 – 865 га. Но пока эти самолеты в нашей стране представлены единичными экземплярами. Эффективным является применение для авиатрулирования и тушения пожаров вертолетных комплексов на базе вертолетов Ми-8Т и Ми-26Т, которые могут расходовать на тушение до 15 т жидкости. Их можно использовать для воздействия на кромку пожара водой в виде пролива крупнокапельной струи жидкости и прокладки перед кромкой пожара заградительной полосы растворами огнезадерживающих химикатов. При крупных пожарах эффективно применение самолетов с большим запасом огнетушащих веществ.

Значительно большее применение на борьбе с огнем в лесу получили специальные емкости, транспортируемые на внешней подвеске вертолета. Поскольку такие емкости впервые были применены в Канаде, они получили название «канадские бочки». Это небольшие (от 250 до 3000 л) цистерны из стеклопластика, управляемые тросовыми приспособлениями. Вода либо зачерпывается, либо набирается в бочку через клапан в днище.

Подвесные емкости хороши тем, что могут использоваться на любых вертолетах без каких-либо конструктивных доработок.

С 1980 г. в нашей стране начали применять водосливное устройство на вертолете МИ-8. ВСУ представляет собой цилиндрический резервуар из дюралюминия. Устройство имеет 4 ушка с кольцами для подцепки к внешней подвеске вертолета, или для швартовки его в фюзеляже машины при перевозке на дальние расстояния. Заполнение резервуара объемом 2 м<sup>3</sup> производится при опускании ВСУ в водоем с зависшего вертолета за 18-20 сек. Воду на огонь сливают с высоты 40 м, если пожар на открытом месте, и 60 м, если вода сливается на лес. Время слива 14-17 сек, размеры смоченной полосы 60×10 м.

К числу недостатков применения водосливных устройств относится малая протяженность смачиваемой полосы за один слив, а в случае тушения водой – ограниченный срок действия. Для забора воды необходимы подходы, а глубина водоема не должна быть меньше 1,5 м.

Летательные аппараты небольшой грузоподъемности эффективны при тушении лесных пожаров в начальной стадии их развития.

Как показали экспериментальные работы, проведенные на самолетах АН-2П, после сброса воды со смачивателем (1260 л) пламенное горение восстанавливается через 10 мин. в зеленомошных типах леса и через 40 мин в лишайниковых. Помощь авиации в тушении высокоинтенсивных лесных пожаров может быть значительной. Огнезадерживающие химикаты переводят горение в беспламенную фазу и таким образом облегчается работа наземных групп пожаротушения.

Производительность авиационной техники резко снижается вследствие создания заградительной полосы излишней ширины в ущерб ее длине. Свободный сброс не позволяет растянуть полосу. Для того, чтобы полоса получилась как можно длиннее при оптимальной

ширине, применяют слив с вертолета под давлением. Этот прием увеличивает протяженность полосы в 2-3 раза.

Но до настоящего времени тушение лесных пожаров путем слива жидкости с летательных аппаратов широкого применения не нашло. Прежде всего, по причине ограничений на режимы полетов в зоне пожаров. Усложняют работы над очагом горения задымление, высокая сомкнутость полога насаждений. При интенсивном пожаре сброс воды с самолетов и вертолетов малой и средней грузоподъемности дает сравнительно небольшой эффект и на распространение устойчивых низовых пожаров не оказывает практически никакого влияния.

Но летательные аппараты для начальной атаки на очаг горения с целью сдерживания его до подхода наземных групп несомненно нужны и широко применяются для этой цели за рубежом.

Пока же предпочтительнее использовать легкие и средние вертолеты для доставки воды наземным группам пожаротушения. Для этой цели используют мягкие резервуары. Все они изготовлены из прорезиненной ткани. Но отличаются по назначению и объему.

РДВ-1500 – самый большой по емкости. Предназначен для доставки воды на пожар в кузове автомобиля. В ЗИЛ-130 входит 2 резервуара, масса его 42 кг.

П-1000 – резервуар для доставки воды к лесным пожарам на внешней подвеске вертолета МИ-8Т на тросе длиной до 40 м. Вертолет может транспортировать 2 емкости по 1000 л каждая. Масса 45 кг. Резервуар имеет форму усеченного конуса, в нижней части которого имеется штуцер, на который надевается 1,5-метровый шланг для слива воды.

РДВ-100 – емкость объемом 100 л. Транспортируется либо в машине, либо вертолетами в капроновой сетке.

РДВ-30, РДВ-12. Цилиндрические емкости для переноса воды.

Все резервуары боятся острых предметов, бензина, керосина, прямых солнечных лучей.

Основной же машиной по тушению лесных пожаров водой является до настоящего времени пожарная автоцистерна. Автоцистерны, поступающие в лесхозы, монтируются на базе грузовых автомобилей обычной и повышенной проходимости. Они оснащаются емкостью воды, насосной установкой и дополнительной кабиной для команды пожарных. Автоцистерны бывают специальные лесные – АЦЛ-3(66)-147 и общего пользования – АЦ-30(53)-106; АЦ-30(66)-146 и др.

Наиболее широко распространенной лесопожарной машиной, которой оснащаются лесхозы и мехотряды авиабаз, является АЦЛЗ(66)147. Базовой машиной служит автомобиль повышенной проходимости ГАЗ-66. Автоцистерна имеет следующие узлы и агрегаты:

- дополнительную кабину для рабочих пожарных на 6 человек;
- насосную установку с рукавами и стволами;
- цистерну для огнегасящей жидкости емкостью 900 литров;
- кузов для хранения и перевозки лесопожарного оборудования;
- плуг дисковый.

Кроме того, машина снабжается ручным инструментом для тушения пожаров, бензопилой, ранцевыми опрыскивателями, радиостанцией, бачком для питьевой воды, аптечкой.

Машина снабжена насосом, способным подать в минуту 600 л раствора при давлении 0,8 Мпа.

*Тушение лесных пожаров химическими веществами.* Огнетушащие химические вещества – это химикаты для активного тушения кромки лесных пожаров и создания заградительных полос. К ним относятся антипирены (ретарданты), смачиватели и загустители. Наиболее обширна группа антипиренов.

В настоящее время химические вещества при борьбе с лесными пожарами используются преимущественно для усиления огнегасящих свойств воды, улучшения ее смачивающей способности и повышения вязкости.

Антипирены – химические соединения или их смеси, способные при обработке ими горючих материалов понизить горючесть последних. Защитное действие антипиренов определяется:

- низкой температурой их плавления с образованием плотной пленки, преграждающей доступ кислорода к материалу;
- разложением антипиренов при нагревании с выделением инертных газов и паров, затрудняющих воспламенение газообразных продуктов разложения горючих материалов;
- поглощением большого количества теплоты на плавление и испарение антипирена, что предохраняет пропитанные им материалы от нагревания до температуры их разложения;
- повышенным углеобразованием пропитанных ими материалов при нагревании.

Смачиватели – поверхностно-активные вещества, снижающие поверхностное натяжение жидкостей и увеличивающие их смачивающие свойства.

Загустители – вещества, повышающие вязкость жидкости и замедляющие ее испарение.

Химические вещества, используемые для борьбы с лесными пожарами, по их физико-химическим свойствам делят на 5 классов: растворы, эмульсии, пены, суспензии, твердые вещества.

**Растворы неорганических солей** предназначены в основном для тушения беспламенной фазы горения (углей) и надежно ликвидируют тлеющий очаг. Здесь проявляется не только охлаждающее действие воды, но и большой расход тепла горящих углей на нагревание, плавление и разложение окислов металлов и кислотных остатков, содержащихся в солях.

На тушении лесных пожаров используют следующие водорастворимые химикаты: хлористый кальций, хлористый магний, аммофос, диаммонийфосфат, сульфат аммония.

Оптимальная концентрация огнетушащих растворов 15-20 %. С повышением содержания неорганических солей в растворе выше некоторого предела эффект тушения снижается. Растворы можно хранить длительное время, при этом они не утрачивают огнетушащих свойств.

При изготовлении растворов из монолитов следует начать их подготовку за сутки до применения, так как монолит растворяется медленно. Порошки (сульфат аммония, диаммонийфосфат) растворяются лучше и раствор из них можно приготовить за 15-20 мин. При большом количестве посторонних примесей раствор следует процедить. Растворы по эффективности в 1,3 раза превышает воду, что с учетом затрат труда на их подготовку, нельзя считать удовлетворительным показателем. Поэтому начали создавать смеси, которые, имея те же известные вещества, значительно могли бы повысить эффективность работ по тушению пожаров.

Химические вещества, применяемые на борьбу с лесными пожарами, должны отвечать и ряду других требований. Так, подготовленные с их помощью опорные и заградительные полосы должны быть хорошо заметны на напочвенном покрове и служить надежной преградой для распространения огня. Растворы не должны вызывать коррозию металлических деталей машин и лесопожарного оборудования. Химикаты при их соединении не должны вступать в химические реакции.

Впервые огнегасящие составы Фос-чек, Фаэ-трол были разработаны в США и сейчас они выпускаются крупными партиями. Состав Фос-чек состоит из диаммонийфосфата, загустителя, красителя, ингибитора коррозии и антисептика. В Фаэ-трол в качестве основы (антипирена) включен сульфат аммония и отсутствует антисептик, остальные ингредиенты те же. Водные растворы указанных составов эффективны при тушении пожаров с воздуха, для прокладки заградительных полос, однако они не обладают смачивающей и проникающей способностью и поэтому неэффективны при ликвидации подстильно-гумусовых и торфяных пожаров.

В нашей стране химические противопожарные вещества были разработаны на основе бишофита, 12 %-ный раствор которого прошел предварительную проверку при борьбе с



Хорошо известны дымообразующие растворы ФОС-1 и ФОС-2. В их составе находится хлорокись фосфора - дымообразующее вещество, и в качестве растворителей - четыреххлористый углерод или бромистый этил. Компоненты смешиваются в соотношении 1:1.

Механизм тушения заключается в том, что, попадая на кромку лесного пожара, дымообразующий раствор переходит из конденсированного состояния в парообразное (температура кипения составов ФОС - 50°C), при этом создается концентрация газов, необходимая для ликвидации огня. Эффективность дымообразующих растворов в 5-6 раз выше, чем у воды.

При работе с составами ФОС надо помнить, что их растворы нельзя хранить более 1 ч, так как начинается выделение свободного хлора или брома и огнегасящий эффект снижается. К недостаткам следует отнести и то обстоятельство, что дымообразующие растворы вызывают коррозию металлов, а главное в выделении веществ, раздражающих дыхательные пути у человека. Поэтому при работе с ними нужно пользоваться противогазами.

**Эмульсии** - жидкости, насыщенные капельками какой-нибудь другой жидкости. Хорошей огнетушащей способностью обладают эмульсии, состоящие из растворов неорганических солей и галоидуглеводородов (например: 70 % - бромистый этил, 30 % - двуокись углерода). Эмульсии ликвидируют одновременно пламенное горение и тление. Обе жидкости, входящие в состав, не являются растворителями, поэтому чтобы получить стойкие эмульсии, надо в состав ввести еще один компонент - эмульгатор.

Эмульсия ЭС-1 содержит:

- 4-х хлористый углерод - 30 %;
- раствор хлористого кальция - 69 %.

В эмульсии ЭС-2 вместо хлористого кальция используется хлористый магний. Обе эмульсии в 2,5-3 раза эффективнее воды.

Есть еще более эффективные эмульсии: ЭФ-1 и ЭФ-2. Но в их состав входит фреон, использование которого ограничено международными соглашениями.

Подготавливая эмульсии, необходимо строго соблюдать последовательность смешения их компонентов. Вначале к галоидуглеводороду добавляют эмульгатор, а затем при постоянном перемешивании заливают воду или раствор соли. Когда смесь становится однородной и приобретает молочный цвет, перемешивание заканчивают. Готовят эмульсии непосредственно перед употреблением - через 30-40 мин происходит разрушение состава.

**Пены** - пузырьчатые массы, образуемые жидкостью. Пены широко используют для ликвидации огня на различных объектах, но при борьбе с лесными пожарами их применение ограничено. Это объясняется рядом недостатков, свойственных пене, среди которых прежде всего выделяют ее низкие баллистические свойства, вследствие чего ее невозможно подать длинной струей в зону горения. Пены зависают в мощном рыхлом слое лесных горючих материалов и огонь может пройти под такой полосой. К тому же пены быстро разрушаются в ветреную погоду. К положительным качествам пены относится малый расход жидкости для создания опорных и заградительных полос, либо значительное увеличение их ширины и длины при одинаковом расходе воды. Эффект тушения достигается за счет прекращения доступа кислорода к горючим материалам и охлаждение их ниже температуры воспламенения.

Пены подразделяются на химические и воздушно-механические. Химическая пена образуется в результате взаимодействия щелочного и кислотного составов. Щелочной состав представляет порошкообразную смесь бикорбаната натрия с солодковым экстрактом, являющимся стабилизатором пены. Кислотная часть - это смесь сернокислого окисного железа и серной кислоты. В результате реакции этих составов образуется пена и углекислый газ.

Пена, приготовленная воздушно-механическим способом, является смесью воздуха, воды и пенообразователя. Из пенообразователей используют следующие химикаты:

- НАСП (натрийалкилсульфаты первичных спиртов);
- ТАЛ (триэтаноламиновая соль лаурилсульфата);
- ПО 3А (типол) и др.

Оптимальная концентрация пенообразователей в воде составляет 1-3 %.

Показателем пены является ее кратность, т. е. увеличение объема в процессе пенообразования. Пены бывают низкократные – кратность до 10, среднекратные – 10-20 и высокократные – более 20. На борьбе с лесными пожарами применяют пены, у которых кратность выше 20.

Стойкость пены в большинстве случаев не превышает 15-30 мин, при применении ТАЛ = 120 мин. Через это время пены теряют 50 % жидкости.

Пенообразователи быстро растворяются в воде – при  $t^{\circ} = 15-20^{\circ}$  за 10-15 сек. В связи с этим, подготовка их растворов осуществляется непосредственно в лесу, вблизи пожара в любой емкости.

Иногда рекомендуют для образования пены использовать сульфанола. Но стойкость пены, приготовленной на их основе, не более 13 мин.

*Тушение лесного пожара отжигом.* Прокладка минерализованной полосы и пассивное ожидание прекращения горения с подходом к ней кромки пожара бессмысленно. Фронт пожара, распространяясь по ветру, легко переходит достаточно широкие минполосы. Надежной преградой могут служить только заградительные полосы, лишенные горючих материалов, шириной 20-30 м против низовых и 100-200 м против верховых пожаров. Такие широкие заградительные полосы могут быть быстро созданы только выжиганием.

Под отжигом понимают пуск огня по напочвенному покрову навстречу кромке лесного пожара с целью создания широкой негоримой полосы перед надвигающимся пожаром. Этот способ тушения высокоинтенсивных низовых и верховых пожаров известен давно. Дойдя до выжженной полосы пожар прекращается.

Отжиг применяют в случаях, когда из-за сильного огня непосредственное тушение кромки пожара невозможно.

При сильном низовом пожаре, особенно в ветреную погоду, искры могут лететь перед его фронтом на расстояние до 10 м. Перелетая через заградительную полосу, они создают за ней многочисленные очаги огня, которые быстро сливаются и образуют новый фронт пожара. Если же на пути такого пожара оказывается выжженная полоса, огонь останавливается из-за отсутствия материалов для горения. Останавливается и беглый верховой пожар, так как лишается поддержки снизу, без которой распространение его становится невозможным.

При подготовке и пуске отжига последовательно выполняются такие операции: разведка местности и выбор трассы отжига, подготовка трассы к отжигу, пуск отжига, окарауливание трассы. При выборе трассы отжига прежде всего оценивают, на какое расстояние необходимо отступить от кромки пожара. Огонь отжига движется против ветра, поэтому скорость его распространения в 3-6 раз меньше, чем скорость продвижения фронта пожара. Кроме того, значительное время затрачивается на подготовительные работы.

При сильном ветре начинать отжиг нельзя, так как неизбежна переброска огня через опорную полосу. Поэтому приходится выбирать трассу либо в древостое, где сила ветра небольшая, либо заведомо отступить, чтобы начинать отжиг в вечерние часы, ночью или утром, когда ветер ослабевает.

Трасса отжига не должна проходить через хвойные молодняки, участки с большим количеством хвойного подроста, сильно захламленные участки либо в непосредственной близости от них, поскольку огонь отжига здесь может подняться в кроны, начать движение по ветру и переброситься через опорную полосу. Выбранная трасса отмечается в натуре затесками или вешками. Подготовка выбранной трассы к отжигу заключается в создании опорной полосы и расчистке прилегающих к ней участков.

В тех случаях, когда отжиг ведут от имеющихся рубежей (речка, автодорога и т. д.), необходимость в опорной полосе отпадает, но если рубеж извилистый, необходимо спрямить трассу отжига путем прокладки дополнительных опорных полос между излучинами. Это делается для того, чтобы при отжиге не было участков, где огонь пошел бы по ветру и образовал новый фронт пожара.

В качестве опорных полос можно, при помощи почвообрабатывающих орудий или взрывчатых материалов специально прокладывать минерализованные полосы. В отличие от заградительных опорные полосы могут быть неширокими (30-40 см). При срочной необходимости отжиг можно проводить от временной опорной полосы, на которой горючий материал смачивается водой или растворами химикатов. Скорость прокладки такой полосы при помощи ранцевых опрыскивателей до 25 м/мин. Для прокладки опорных полос можно использовать устройство противопожарное – УПП-1, агрегатируемое с лесопожарными тракторами, пожарными вездеходами, имеющими резервуары. Устройство состоит из двух стволов-распылителей с комплектом насадок, напорных рукавов, разветвления и узла изменения положения стволов-распылителей в горизонтальном положении.

На практике иногда пускают отжиг вообще без опорной полосы. При этом поджигают напочвенный покров и сразу же гасят ту часть кромки пламени, которая движется по ветру, как и пламя пожара. Прием опасный, так как можно не справиться с тушением кромки, движущейся по ветру. Если же отжиг без опорной полосы был удачным, то после того как распространение пожара прекратится, необходимо проложить минерализованную полосу вдоль кромки, от которой был пущен отжиг. В противном случае почти неизбежно в дальнейшем возобновление пожара по этой кромке от скрытых очагов горения, сохранившихся в лесной подстилке.

Участок, прилегающий к трассе отжига, расчищают со стороны пожара, чтобы здесь не было условий для развития сильных очагов горения, от которых огонь может быть переброшен через опорную полосу. В этих целях валежник, крупные сучья и т. п. на 10-метровой полосе или оттаскивают в сторону в сторону пожара, подальше от опорной полосы, или перебрасывают через опорную полосу в сторону от пожара. Подрост и подлесок, находящийся вблизи опорной полосы, срубают и убирают за опорную полосу.

Напочвенный покров при отжиге зажигают у края опорной полосы со стороны, обращенной к пожару. Для этого используют специальные зажигательные аппараты, зажигательные свечи или факелы из бересты.

Наиболее удобны зажигательные аппараты фитильно-капельного действия типа ЗА-ФК и ЗФ-ФКТ. Горючее (смесь бензина с соляжкой) поступает самотеком через кран к горелке с фитилем из стекловолокна. При движении рабочего горелка скользит по напочвенному покрову. Краном можно регулировать подачу горючего. Если его открыть полностью, горючее не успевает сгореть на фитиле и остается на земле сзади аппарата, продолжая гореть. Это обеспечивает надежное поджигание покрова, даже когда он не вполне просох.

У аппарата ЗА-ФК горелка находится на конце гибкого металлического шланга длиной 1,5 м. Это позволяет рабочему выполнять одновременно две операции – при помощи ранцевого опрыскивателя он создает временную опорную полосу для отжига, а волочащаяся сзади него горелка поджигает покров.

Зажигательные аппараты ЗА-ФК и ЗА-ФКТ весят с полной заправкой около 4 кг. Запас горючего в зависимости от положения крана хватает на 2-5 ч непрерывной работы, производительность – 2,9 км/час.

Очень удобны в использовании и безопасны в обращении сигнальные железнодорожные свечи, представляющие собой пенал красного цвета из толстого картона. Пенал заполнен специальным составом, который при горении дает высокую температуру (1000°). Свеча не гаснет на ветру, время горения около 15 мин. В последние годы начат выпуск пирологических свечей. Они имеют меньшие размеры, время горения 5 мин, но стоимость их выше, чем железнодорожных свечей.

Отжиг начинают против центра фронта пожара двумя бригадами рабочих, расходящимися по опорной линии в противоположные стороны. Каждая бригада вначале зажигает напочвенный покров на участке 20-30 м. Следующий участок зажигают после того как огонь отойдет от опорной линии на 1-2 м. На каждые 50-60 м оставляют караульного для наблюдения за ходом отжига, ликвидации очагов от искр, переброшенных через опорную линию и т. п.

Если посчитать скорость распространения пожара, скорость распространения отжига, время на подготовку опорных полос, то получим, что для успешного отжига надо отойти от пожара на значительное расстояние. Это может быть несколько сот метров, а при верховых пожарах счет идет на километры. Тыловая кромка пожара, каковой является кромка отжига, движется в 4-6 раз медленнее, чем фронт, а при сильном ветре эта разница еще больше. И бывает, что в момент встречи двух огней выжженная полоса слишком узка и огонь, распространяясь по ветру, переходит через нее.

Но и верный выбор трассы отжига не гарантирует успеха. Дело в том, что отступив на 2-3 км (а иногда и больше) от фронта верхового пожара, рабочие приступают к подготовке опорного рубежа. Предполагается, что фронт выйдет на них. Но ветер может перемениться и фронт уйти в другую сторону, обойдя подготовленный рубеж. Вот почему важно сократить время выжигания защитной полосы.

Для ускорения распространения огня отжига существует несколько способов: пуск огня «гребенкой», «пятнистое» поджигание, опережающий огонь и ступенчатый отжиг. При всех указанных приемах от огня отжига выделяется большое количество тепла, что создает условия для перехода огня на кроны. Кроме того, рабочие, зажигающие дополнительные линии или «пятна», находятся между двумя линиями огня – пожара и отжига, что небезопасно. Поэтому рассмотренные способы ускоренного отжига следует применять только при борьбе с сильными низовыми или верховыми пожарами, когда в ограниченное время надо отжечь полосу значительной ширины. Допускается такой способ, если отжигом уже отожжена полоса шириной не менее 2-3 м. Дополнительная линия огня прокладывается без опорной полосы на расстоянии 4-6 м от кромки отжига. Ее фронтальная часть быстро идет по ветру до встречи с рабочей частью отжига. Чтобы быстро отжечь широкую полосу, такой прием повторяют, каждый раз отступая к пожару на все большее расстояние, так как ширина выжженной полосы все время увеличивается и она может служить препятствием для все более интенсивного горения.

Наиболее безопасен предложенный Н. П. Курбатским отжиг «ступенчатым огнем». Пустив отжиг, отступают от пожара и создают новую опорную полосу, параллельную первой, и от нее вновь пускают отжиг и т. д. (рис. 5). Увеличение объема подготовительных работ при таком способе отжига компенсируется его надежностью и безопасностью.

Проводя отжиг, важно учитывать, что от фронта пожара разлетаются искры и головешки, причем при встрече огня отжига с фронтом пожара количество их резко увеличивается. Необходимо, чтобы к моменту этой встречи выжженная полоса была достаточно широкой и искры не вылетали за ее пределы. Тем не менее позади опорной полосы обязательно должно быть организовано постоянное наблюдение, чтобы ликвидировать возникающие очаги горения.

Применение отжига требует хорошего знания местности, правильного выбора места работ и метода их проведения, строгого соблюдения правил по технике безопасности. Поэтому руководить отжигом должен специалист, имеющий практический опыт в этом деле.

### **Тактика тушения лесных пожаров**

Под пожарной тактикой понимается определение наиболее целесообразных способов и приемов борьбы с огнем в данных конкретных условиях. Тактический план тушения лесного пожара составляется руководителем тушения на основании данных разведки пожара. Разведку небольшого пожара руководитель осуществляет лично, обходя его по кромке. При

более крупных пожарах направляют несколько человек, поручая им разведку на определенных направлениях, или по схеме пожара, полученной от летчика-наблюдателя. Во всех случаях руководителю рекомендуется лично ознакомиться с обстановкой по фронту пожара и быстро принять предварительное решение.

Разведка пожара включает в себя уточнение границ пожара, интенсивности горения, отмечая, в первую очередь, высоту пламени как на кромках, так и на фронтах. Последние данные особенно важно отмечать в вечерние часы, когда интенсивность горения ослабевает и появляется возможность в ночные часы локализовать пожар. Поэтому вечерние сообщения о границах пожара и интенсивности горения очень важны для организации работ по тушению пожара в ночное время. Разведка должна установить вид и силу пожара на фронте, флангах и в тылу, наличие наиболее пожароопасных и ценных участков, водоемов, преград, которые могут остановить распространение огня или служить опорной линией для отжига (реки, ручьи, минерализованные полосы и т.д.), а также выявит места, где такие преграды или опорные полосы необходимо создать дополнительно и наметить способы их создания. Выяснив обстановку на пожаре, руководитель с учетом имеющихся в его распоряжении сил и средств, возможной помощи, условий погоды и т.п. приступает к ликвидации очага.

Наиболее эффективно разведку пожара осуществлять с помощью летательных аппаратов, особенно с вертолетов МИ-2 или МИ-8. Облет пожара руководителем тушения позволяет ему наиболее целесообразно расставить людей и технику, наиболее верно выбрать опорную полосу для остановки пожара.

Процесс ликвидации пожара составляют три стадии:

- остановка пожара, под которой понимается прекращение пламенного горения по кромке пожара;
- локализация пожара, т.е. предотвращение возможности его дальнейшего распространения посредством создания вокруг пожара надежной заградительной полосы;
- дотушивание пожара - тушение всех очагов горения внутри пожарища (на очень крупных пожарах тушат только очаги на полосе, прилегающей к периферии пожара).

Потушенные пожары окарауливают, так как пожар может возобновиться от скрытых очагов горения.

Остановку распространения пожара иногда смешивают с локализацией. Такая ошибка чревата серьезными последствиями. Так, на пожаре, потушенном захлестыванием или водой из ранцевых опрыскивателей, может быть внешне незаметно признаков горения. Такой пожар ошибочно считают локализованным и работы по его тушению прекращают, не создав вокруг него надежной заградительной полосы. Чаще всего в подобной ситуации пожар через некоторое время возобновляется сразу в нескольких местах. Рабочие, оставленные для его окарауливания, оказываются не в состоянии справиться с огнем, и пожар быстро распространяется.

Число пожаров, локализация которых была выполнена плохо, может в ходе пожароопасного сезона постепенно накапливаться, хотя при относительно невысокой пожарной опасности это будет незаметно. Однако как только установится жаркая сухая погода, особенно при наличии ветров, такие пожары начнут возобновляться, и в короткий промежуток времени возникает большое число очагов, справиться с которыми будет очень трудно. Поэтому после остановки пожара во всех случаях необходимо провести его тщательную локализацию, не считаясь с трудоемкостью этой работы: она оправдывает себя

большой экономией по сравнению с затратами труда и средств на повторное тушение возобновившихся пожаров.

Бывает, что после выпадения небольших осадков признаков горения нет. Полностью потухшим выглядят порой пожар и в ранние утренние часы. Опытный руководитель использует этот момент для создания по кромке пожара минерализованной полосы, т.е. надежной локализации пожара; неопытный уводит всех с пожара, считая его потушенным. В этом случае возобновление пожара неминуемым. Исключение могут составлять только беглые низовые пожары в ранневесенний период, когда горит лишь сухая трава.

После локализации (или в ходе ее проведения) пожар тщательно дотушивают. Небольшие пожары дотушивают по всей площади пожара. При этом горящие гнилые пни разрушают, подстилку и муравейники разгребают, горящие валежины, мох, дерн переворачивают и заливают «мокрой» водой. По обе стороны кромки пожара сваливают все сухостойные деревья, которые могут сами упасть, создав условия для перехода огня через заградительную полосу. После дотушивания пожарища надо тщательно окарауливать, так как остается опасность прорыва заградительной полосы на отдельных участках. В лесных условиях трудно создать идеально расчищенную минерализованную полосу; поднявшийся ветер может разнести искры от пней и валежника, горящих где-то в центре пожарища и т.д. Конечно, такие прорывы на хорошо локализованных пожарах носят единичный случайный характер и при наличии окарауливания быстро ликвидируются.

Окарауливание заключается в периодических обходах кромки пожара с целью выявления возобновившихся очагов горения. В зависимости от условий оно может продолжаться до 10 дней, а в засушливые периоды проводят, после снятия окарауливания, систематические осмотры пожарища через 1-2 дня до выпадения обильных осадков.

Не следует забывать, что окарауливают ликвидированные пожары, т.е. пожары, на которых в широкой полосе, прилегающей к кромке, нет никаких внешних признаков горения в течение всего времени суток. Но это внешнее состояние пожара обманчиво, он может возобновиться.

Тактика тушения каждого пожара должна учитывать все особенности данной местности и данного пожара. Так, обращая в первую очередь внимание на борьбу с фронтом пожара, руководитель тушения должен внимательно следить за положением на флангах и в тылу, которые при изменении направления ветра могут стать фронтом. Иногда потушить в первую очередь надо фланг пожара, например, если он продвигается к пожароопасному участку, на котором борьба с огнем наиболее затруднительна.

Пожар, распространяющийся вверх по более или менее крутому склону, остановить практически невозможно. В этих условиях лучше пропустить огонь до гребня. Но зато удерживать фланги, не давая огню распространяться в стороны поперек склона.

На удаленных пожарах, где количество людей ограничено и смена их крайне затруднена, важно организовать работу так, чтобы силы рабочих расходовались наиболее целесообразно. Работы на кромке пожара следует начинать с рассветом, когда интенсивность огня минимальная. Днем люди должны отдохнуть. От участков, где тушение пожара наиболее затруднительно (например, сильно захлапленных), нужно отступать, выбирая рубеж для остановки пожара на сухих почвах, избегая места, где пожары могут заглубляться и необходимы очень трудоемкие работы по их ликвидации. Таких примеров много, важно изучить и освоить на практике основные приемы борьбы с пожарами, творчески подходя к их применению в конкретной обстановке.

При тушении низовых лесных пожаров применяются следующие основные тактические приемы. При небольших беглых пожарах средней силы или слабых, а также, когда пожар носит устойчивый характер и распространяется медленно, целесообразно тушить кромку сразу по всему периметру пожара. Это позволяет локализовать пожар в наиболее короткий срок. Но при таком приеме необходимо располагать достаточным количеством сил и средств.

На основании данных разведки пожара руководитель тушения прикидывает примерную кромку пожара и распределяет участки между рабочими. В зависимости от характера пожара, условий, в которых он действует, и имеющейся пожарной техники на отдельных участках применяются разные способы тушения. Например, на фронте пожара, где более сильный огонь, используют на тушении мотопомпу или пожарную автоцистерну, на флангах ставят группы рабочих с ранцевыми опрыскивателями, а в тылу ведут захлестывание.

Когда для одновременного тушения всей кромки пожара сил и средств недостаточно, тушение начинают с фронта пожара двумя группами, продвигающимися по мере тушения к флангам и далее до встречи в тылу. При этом достигается прекращение распространения в первую очередь самой опасной части пожара. Такой прием называют атакой с фронта. В зависимости от условий могут применяться самые разные способы тушения фронтальной кромки пожара, как активные, так и пассивные - прокладка минерализованных полос, отжиг, тушение водой, захлестывание и т. п.

Если тушение с фронта невозможно из-за сильного задымления и большого пламени, его начинают с тыла также двумя группами рабочих, расходящимися по флангам к фронту. Позади рабочих со стороны ветра остается потушенная кромка, что облегчает условия работы. Однако потушить пожар таким приемом можно лишь при условии, что наличие сил и средств пожаротушения позволяет тушить кромку с большей скоростью, чем продвигается фронт пожара. В этом случае обе группы рабочих, двигаясь навстречу друг другу, как бы сводят пожар на клин. Если нет и такой возможности, применяют устройство заградительных полос, либо отжиг. Обычно устройство заградительных полос сочетается с другими приемами. Так, против фронта можно пустить отжиг, на флангах создать заградительные полосы, а с тыла вести непосредственное тушение кромки и т. д.

Изложенное относится к тушению беглых низовых пожаров. Если пожар устойчивый, устройство заградительной полосы для локализации пожара обязательно. При небольшой скорости распространения такого пожара кромку вообще не тушат, а сразу проводят локализацию. Если устойчивый пожар сопровождается сильным беглым, то сначала останавливают беглый пожар, а затем локализуют очаг заградительной полосой вдоль всей кромки.

При тушении кромки пожара сразу по всему его периметру вручную (захлестыванием, забрасыванием землей или окапыванием) каждому рабочему отводится определенный участок кромки, где он должен остановить пожар, локализовать его и окончательно ликвидировать. Если тушение этими способами ведут двумя группами рабочих, продвигающимися с фронта к тылу или наоборот, каждый рабочий, закончив работу на отведенном участке, приступает к тушению участка впереди группы и т. д.

Тушение слабых пожаров водой или растворами химикатов из ранцевых опрыскивателей производится распыленной струей. Порядок работы аналогичен ручному тушению. Каждому рабочему отводят участок, который можно потушить одной заправкой огнетушителя. При сильном пламени рабочие работают парами. Первый рабочий сосредоточенной струей издали сбивает пламя, а второй с более близкого расстояния тщательно обрабатывает кромку распыленной струей. Горящие пни, валежник тушат сосредоточенной струей с обязательной добавкой смачивателя. Тушение пожаров при помощи пожарных насосов всегда начинают с фронта, охватывая затем очаг по периметру.

Создание заградительных полос почвообрабатывающими орудиями, взрывчатыми веществами и отжиг в первую очередь производят перед фронтом пожара. При этом заградительные полосы должны охватывать весь пожар либо упираться концами на другие уже имеющиеся преграды для распространения огня, чтобы пожар не мог их обойти.

Верховые пожары – явление относительно редкое, поэтому они недостаточно хорошо изучены, слабо разработаны техника и тактика борьбы с ними. Однако в отдельные, наиболее засушливые, годы эти пожары наносят огромный ущерб. Поэтому необходимо знать способы их тушения и уметь технически грамотно их применять.

В художественной и специальной литературе прежних лет часто описывается способ тушения верховых пожаров пуском встречного верхового огня. На пути приближающегося пожара самоотверженными действиями людей прокладывается широкая просека, на которой складывается вал из горючих материалов. Вдоль вала расставляются факельщики, затем опытный лесничий по дыму от папиросы, или бросая бумажки, определяет момент, когда появляется «встречная тяга», т.е. поток воздуха, образующийся в результате мощных восходящих потоков над кромкой пожара, в сторону пожара. Тогда вал поджигается одновременно на всем протяжении, огонь с него перебрасывается на ветви и кроны деревьев и идет навстречу основному пожару. При столкновении этих двух движущихся друг к другу лесных пожаров раздается громкий взрыв, образуется громадное пламя, которое вследствие отсутствия горючих материалов быстро спадает и верховой пожар прекращается. Но использование этого метода при тушении пожаров дало совершенно другие результаты. Пожар не только не был потушен, а, наоборот, сила его возросла. В чем тут дело?

Как мы знаем, верховые пожары бывают двух видов: устойчивые и беглые. Устойчивые верховые пожары обычно бывают в хвойных молодняках и средневозрастных древостоях, еще не очистившихся от нижних сучьев, а также в многоярусных хвойных насаждениях. Они могут распространяться и в безветренную погоду или при слабой ветре. При таком пожаре кроны горят над кромкой устойчивого низового пожара и верховой пожар распространяется одновременно с низовым с относительно небольшой скоростью (обычно 1-2 км/час).

Беглые верховые пожары возникают при сильном ветре, чаще всего в приспевающих и спелых древостоях средней полноты. Они распространяются быстро, скачками, периодически опережая фронт низового пожара. В период, предшествующий скачку огня по кронам, встречной тяги нет. Кроме того, фронт верхового пожара очень извилистый, он подходит к подготовленному валу лишь отдельными участками. Одновременное зажигание вала в этой ситуации приводит к распространению огня не на встречу с пожаром, а в обратную сторону – по ветру.

В настоящее время единственным практически применимым способом борьбы с беглыми верховыми пожарами является отжиг на полосе шириной до 200 м. Эффективность его основана на том, что верховые пожары не могут распространяться, если отсутствует подогрев крон низовым пожаром. Создание просек для борьбы с такими пожарами по меньшей мере бесполезно. Беглые верховые пожары легко переходят даже через железные и шоссейные дороги. Отжиг же в ветреную погоду гораздо безопаснее начинать под пологом леса, а нет от просеки, где ветер сильнее.

Разведкой верхового пожара выявляют примерные границы очага, направление его движения и естественные рубежи, которые могут остановить огонь, либо послужить опорной линией для отжига или места, где такие линии надо проложить искусственно. Подробная детализация здесь не нужна. Лучше всего такую разведку производить на вертолете, так как можно более тщательно осмотреть местность при облете на небольшой скорости. Сразу же в воздухе намечаются рубежи по остановке огня, размещение опорных полос для отжига и заградительных полос в целях недопущения проникновения огня в особо опасные участки.

Беглый верховой огонь идет по кронам только на фронте пожара, фланги и тыл горят низовым огнем. Поэтому в первую очередь тушат фронт пожара. Фланги и тыл тушат, как и все низовые пожары. Однако обязательно предусматривается возможность изменения фронта пожара при перемене ветра и заранее намечаются действия в этом случае. Впереди фронта беглого верхового пожара возникают новые очаги огня от разлетающихся искр, горящих пучков хвои и т.п. Поэтому особое внимание должно быть уделено быстрому выявлению таких очагов и их ликвидации, для чего выделяется необходимое количество рабочих.

Совсем другой характер имеет устойчивый верховой пожар. Он возможен при условии, когда тепла, выделяющегося от сопутствующего ему низового огня, достаточно для подогрева и воспламенения крон. Тепло это поднимается почти вертикально, так как под

пологом высокополнотных насаждений нет ветра или он незначителен. Но точно в таких условиях развивается и огонь отжига. В этих условиях он быстро превратится в верховой пожар и пойдет впереди основного пожара. Поэтому никакого отжига от минерализованной полосы без разрыва при такой ситуации делать нельзя. Для остановки устойчивых верховых пожаров необходимы опорные рубежи – противопожарный разрыв, река, дорога и т.п. Если их нет, прорубается просека. Ширина ее должна быть равна высоте древостоя. Расстояние между фронтом пожара и опорным рубежом выбирается с расчетом, чтобы успеть произвести отжиг на полосе шириной 30-50 м.

На просеке срубают все деревья, подрост, кустарники. Деревья сваливают в сторону пожара. Все ветви и сучья, кроме прижатых к земле, обрубают. Сучья, мелкие деревья и т.п. оттачивают подальше от просеки. По обеим сторонам просеки и по центру устраивают минерализованные полосы. Минерализованная полоса на краю разрыва со стороны пожара является опорной полосой для отжига. Вдоль нее расставляют рабочих, которые ведут отжиг. Во избежание перехода огня отжига через опорную линию, ведется тщательное наблюдение за ней, возникшие очаги горения за ней от искр, головней немедленно ликвидируются охраной на полосе отжига. Для этого наготове держат необходимые средства пожаротушения, наиболее эффективными из которых в этих условиях являются водные: от ранцевых опрыскивателей до пожарных автоцистерн.

В процессе проведения отжига огонь может подняться в кроны, но сила его будет гораздо меньше, чем основного пожара, и просеку преодолеть он не сможет. При появлении же встречной тяги он будет двигаться в сторону пожара, при этом возможно появление встречного верхового пожара. Но он решающего значения не имеет. Важно отжечь достаточно широкую полосу, а пойдет огонь в сторону пожара верхом или низом неважно.

Устойчивым верховым пожаром в насаждениях II-III классов возраста обычно способствует захламленность таких насаждений отмершими сучьями и опадом. Для локализации таких пожаров бывает достаточным убрать хлам на полосе шириной 10-15 м и провести минерализованную полосу для задержки низового огня.

При борьбе с верховыми пожарами следует учитывать, что ночью почти всегда прекращается их распространение по кронам и, следовательно, резко снижается скорость их продвижения. Поэтому поздние вечерние и самые ранние (с началом рассвета) утренние часы должны использоваться для наиболее интенсивной работы, тем более, что в это время безопаснее проводить отжиг.

Основной тактический прием при тушении верховых пожаров – атака с фронта. В первую очередь отжиг ведут на направлениях, в которых распространение пожара наиболее опасно (например, чтобы отрезать пожар от горных склонов, на которых остановить огонь уже не удастся).

Подземные пожары сами по себе распространяются очень медленно. Однако обычно их возникновение связано с распространением низового пожара, при котором огонь заглубляется по всему пожарищу отдельными очагами. Поэтому в таких случаях прежде всего нужно ликвидировать низовой пожар. На торфяниках густо растут багульник, береза карликовая, кустарнички и погасить пламя захлестыванием здесь не удастся. Лучше всего применять для тушения растворы химических веществ или воду. После этого приступают к ликвидации очагов подземного горения. Наиболее эффективно это достигается при помощи заливки их «мокрой» водой из ранцевых опрыскивателей или ведер. Если же очаг уже развился, то потушить его можно только «мокрой» водой, подаваемой через торфяные стволы в большом количестве.

В 2007 году появилось сообщение о разработке Санкт-Петербургским НИИ лесного хозяйства торфяного ствола для тушения пожара на ранних стадиях. В ствол подается «скользящая» вода, которая получается добавлением в обычную смачивателя, в 2-3 раза уменьшающего поверхностное натяжение. В качестве смачивателя используется «Файрэкс» – химический состав, разработанный тем же институтом совместно с ООО «ИВХИМПРОМ»

из г. Иваново. Концентрации Файрэкса в полпроцента достаточно, чтобы достичь хорошего смачивающего эффекта, который позволяет раствору заполнять все, даже мелкие поры в торфе, имеющем пористую структуру. Подача воды в ствол может осуществляться как от пожарной машины, так и от мотопомпы.

В 2006 году Варгашинский завод противопожарного и специального оборудования разработал и изготовил модульное леопожарное оборудование на базе колесного шасси ГАЗ-33086 (лесопожарная автоцистерна АЦЛ-1,0-3,0 (33086)-4ВР.2). Один из съемных модулей автоцистерны комплектуется модернизированными торфяными стволами и соответствующим оборудованием, обеспечивающим одновременную работу двух стволов.

При всех достоинствах технологии тушения торфяным стволом (большая экономия растворов) у нее есть один серьезный минус – небезопасность ее применения для человека. Для работы на торфяных пожарах надо точно знать насколько безопасно находиться в том или ином месте. Огонь быстро распространяется по нижним слоям, выжигая большие пустоты под землей. Структуру торфяного пожара можно условно представить в виде груши. Техника и человек могут просто провалиться в образовавшиеся под землей пустоты с температурой 600-800°C. Разработан экспериментальный образец щупа, который способен определять состояние торфяника. Датчик, расположенный на щупе, дает точную информацию о том, есть ли процесс горения в данном месте или нет.

Самым надежным способом локализации торфяных пожаров является окапывание их канавой. При распространении пожара в мощных слоях торфа и при низком уровне грунтовых вод, где невозможно вырыть канавы нужной глубины, необходимо отступать на участки, где толщина торфяного слоя меньше или ближе залегают грунтовые воды. Все деревья на полосе, прилегающей к канаве со стороны пожара, валят вершинами в сторону пожара. Откосы канавы засыпают минеральным грунтом, а при невозможности этого внешний откос обрабатывают растворами химикатов со смачивателями, внутренний выжигают. Нельзя устраивать на торфяниках плужные борозды или канавы, не достигающие до воды или минерального грунта. Такие полосы не являются преградой для огня. Наоборот, выброс на поверхность измельченного торфа создает условия для развития пожара.

Борьба с подземными пожарами весьма трудоемка. Потушенные очаги требуют очень длительного постоянного окарауливания. Оставлять такие пожары локализованными, но не потушенными нельзя. Опыт показывает, что если наступает длительный период засухи число таких очагов огня в лесу постепенно накапливается и при неблагоприятных изменениях погоды они могут стать источниками массовых пожаров. После 1-2 часов сильного ветра горящие частицы торфа будут разнесены по лесу и создадут столько загораний, что потушить их своевременно окажется невозможно. Поэтому каждый очаг подземного пожара необходимо полностью ликвидировать, залив его «мокрой» водой.

Тушение подземных пожаров очень опасно, можно провалиться в выгоревшую яму и получить сильные ожоги. Опасность также представляют падающие деревья. Поэтому переход через изолирующую канаву в сторону пожара запрещен.

