

УДК 536.331:536.468

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОЗДАНИЮ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ БАРЬЕРОВ ЛЕСНЫХ НИЗОВЫХ ПОЖАРОВ ДЛЯ АНОМАЛЬНО ЗАСУШЛИВЫХ ПЕРИОДОВ

Гоман П.Н.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

e-mail: g_pn83@mail.ru

Представлены способы создания противопожарных барьеров, достаточных для ограничения распространения лесных низовых пожаров в условиях засухи. Рассмотрена экономическая целесообразность расширения минерализованных полос до требуемых размеров 4–5 м.

The methods of creating of fire barriers sufficient to limit the spread of forest fires under drought conditions are given. The practicability of increasing of mineralized strips of appropriate sizes is considered.

(Поступила в редакцию 22 мая 2013 г.)

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с правилами противопожарного обустройства лесов Республики Беларусь [1] на 1 000 га лесного фонда должно приходиться не менее 10 км минерализованных полос для I лесопожарного пояса и 8 км и 6 км – для поясов II и III, соответственно. При этом указанный лесопожарный пояс характеризует районирование территории Республики Беларусь в рамках административного деления по потенциальной опасности возникновения и распространения лесных пожаров. В основу районирования положен региональный комплексный показатель опасности, который включает класс природной пожарной опасности лесов, лесистость региона, уровень горимости лесов, плотность населения региона, распределение территории лесного фонда региона по зонам радиоактивного загрязнения.

Приведенный в работе [2] анализ затрат по противопожарному обустройству лесного фонда страны и эффективности профилактических мероприятий показывает, что ежегодно на создание противопожарных разрывов, в виде просек, минерализованных полос с учетом их обновления, ремонт лесных дорог для своевременной доставки аварийно-спасательных служб к месту пожара расходуется сумма, эквивалентная около 400 тыс. долл. США. То есть при равномерном распределении указанных средств на создание и обновление минерализованных полос ежегодно тратится около 133 тыс. долл. США. В тоже время в [2] указывается, что эффективность устраиваемых противопожарных барьеров остается недостаточной, а горимость лесов (величина, определяемая отношением суммарной площади пожаров ко всей лесной площади) – довольно высокой и составляет, в среднем по республике, 0,0033. Ежегодная величина материального ущерба от пожаров в лесном фонде Беларуси по многолетним статистическим данным составляет около 1 млн. долл. США, что более чем в 2 раза выше затрат на средства защиты [2].

Наихудшая обстановка с лесными пожарами и ущербом от них складывается в аномальные засушливые периоды, которые в Республике Беларусь происходят с периодичностью раз в 3-5 лет и наблюдались в 1992, 1996, 1999, 2002, 2006 годах [3]. В условиях высокой температуры воздуха, низкой влажности и отсутствия осадков лесной горючий материал чрезвычайно пожароопасен, и для ограничения распространения пожаров имеющихся стандартных противопожарных барьеров шириной 1,4-2,8 м недостаточно. Как показано в работе [4], для условий засухи ширина противопожарных барьеров лесных низовых пожаров должна составлять 4-5 м.

В этой связи весьма актуальна разработка новых экономически целесообразных способов создания противопожарных барьеров указанной ширины. Рекомендуемые барьеры могут считаться универсальными и более надежными, поскольку способны обеспечить безопасность в наихудших с точки зрения пожарной опасности условиях.

1. Способ создания противопожарных барьеров лесных низовых пожаров шириной 4-5 м

Учитывая то обстоятельство, что прокладка минерализованных полос не связана с вырубкой насаждений, так как транспортное средство с соответствующим устройством по созданию полос может огibt имеющиеся препятствия и для его проезда достаточно участка шириной 3-4 м, создание минерализованных полос представляется наиболее целесообразным способом ограничения распространения лесных низовых пожаров. При этом затраты на создание минерализованных полос рекомендуемой ширины 4-5 м при правильном выборе способа их создания не значительно превышают затраты на полосы, которые устраиваются в настоящее время. Так, регламентируемые правилами противопожарного обустройства лесов Республики Беларусь, полосы шириной 2,8 м (рис. 1а) прокладываются посредством двойной распашки устройством ПКЛ-70 (ширина полосы при разовой распашке 1,4 м). Данное устройство является основным почвообрабатывающим механизмом, используемым работниками лесного хозяйства для прокладки минерализованных полос. Для создания полосы большей ширины, например 4 или 5 м, предлагается так же, как и в случае с полосой шириной 2,8 м, двойная распашка, то есть затраты остаются прежними. Другими словами рекомендуется создавать комбинированные защитные полосы, включающие две стандартные минерализованные полосы шириной 1,4 м и участок наземного горючего материала между ними. Предусматривается единственное дополнительное мероприятие – удаление наземного горючего материала между проведенными полосами (рис. 1б).



а)



б)

Рисунок 1 – Общий вид стандартного противопожарного барьера шириной 2,8 м (а) и предлагаемого барьера (б), где большая ширина обеспечивается оперативным удалением напочвенного покрова между двумя минерализованными полосами

Таким образом, метод удаления напочвенного покрова будет определять экономическую целесообразность предлагаемых мероприятий. При неправильном определении метода расширения противопожарных барьеров и условий его применения, средства, затраченные на создание минерализованных полос повышенной ширины, могут превысить ущерб, нанесенный лесными пожарами.

2. Экономическая целесообразность создания противопожарных барьеров повышенной ширины

При создании противопожарных барьеров повышенной ширины наиболее целесообразными по эффективности и наименьшим затратам представляются методы

удаления напочвенного покрова между двумя опорными полосами посредством его сгребания (окучивания) граблями (мотыгами), либо выжигания. Другие известные способы предотвращения воспламенения напочвенного покрова, например, его обработка огнезащитными составами, являются дорогостоящими и к тому же обработка требует систематического обновления в виду неустойчивости составов к атмосферным воздействиям. Так, при помощи граблей один человек за час может создать защитную полосу шириной 0,75 м и длиной 90–150 м при уклоне местности до 12° и длиной 60–90 м при уклоне местности 13–24° [5]. То есть, к примеру, для равнинной местности при необходимости создать минерализованную полосу длиной 1 км и шириной 5 м требуется обработать поверхность в 2,2 тыс. м² (5 м – 1,4 м – 1,4 м = 2,2 м; 2,2 м × 1 тыс. м = 2,2 тыс. м²). При средней производительности 120 м/ч можно обработать данную поверхность привлекая 5 человек в течение 5 часов. Таким образом, затраты на создание полосы шириной 5 м на протяжении 1 км превысят затраты на стандартную полосу шириной 2,8 м той же протяженности на сумму около 507 тыс. бел. руб. (среднемесячная заработная плата работника лесного хозяйства по данным Белстата на январь 2013 года составляет 3246 тыс. бел. руб. В расчете принята сорокачасовая рабочая неделя. В результате (3246 тыс. бел. руб. / 160 ч.) × 5 ч. × 5 чел. = 507 тыс. бел. руб. или 58 долл. США).

При использовании второго метода создания более широких минерализованных полос – выжигание наземного горючего материала требуется наличие специальных зажигательных аппаратов. Наиболее распространенными являются аппараты АЗ-1, ЗА-ФКТ, ЗА-4, ЗА-1М, АЗР-5,5. В качестве примера общий вид и технические характеристики зажигательного аппарата АЗР-5,5 представлены на рис. 2. Указанные аппараты являются ранцевыми, состоят из резервуара с горючей смесью (тип заправляемого топлива указывается в инструкции по эксплуатации) и шланга подачи смеси с горячей насадкой. Стоимость одного аппарата составляет около 180 долл. США. Указанными аппаратами снабжены пожарно-химические станции (ПХС) при лесхозах Республики Беларусь из расчета 1–3 аппарата для ПХС-1 и 3–5 аппаратов для ПХС-2.



Технические характеристики:

Тип аппарата: ранцевый.

Вместимость бака: 5,5 л.

Габаритные размеры: 135×405×705 мм.

Масса: 8,0 кг.

Используемая горючая смесь: дизельное топливо или масло с бензином в соотношении 1:2.

Продолжительность работы на одной заправке: не менее 60 мин.

Рисунок 2 – Общий вид и технические характеристики зажигательного аппарата АЗР-5,5

Производительность при создании заградительных полос зажигательными аппаратами (м/ч на одного рабочего при ручных работах) посредством отжига наземного горючего материала от опорной полосы составляет 900–1200 м/ч при уклоне местности до 12° и 600–900 м/ч при уклоне местности 13–24° [5]. Другими словами, для создания 1 км минерализованной полосы шириной 5 м посредством отжига наземного горючего материала, расположенного между опорными полосами шириной 1,4 м, потребуются трудозатраты 1 человека с продолжительностью работ около 1 часа. При этом длительность отжига обратно пропорциональна количеству задействованных рабочих. Стоимость данных работ ограничивается заправкой зажигательных аппаратов (4–5,5 л горючей смеси) и оплатой труда работников лесного хозяйства. Общая стоимость 1 часа работ по отжигу растительности на полосе длиной 1 км и шириной 2,2 м с учетом вышеуказанных затрат для дизельного топлива составляет около 65 тыс. бел. рублей ((3246 тыс. бел. руб. / 160 ч.) + 8 тыс. бел. руб. × 5,5 л. = 65 тыс. бел. руб.) или 7,5 долл. США, что в 7,7 раз дешевле удаления напочвенного покрова граблями (мотыгами).

Таким образом, метод отжига наземного горючего материала в сравнении с его удалением граблями (мотыгами) является более предпочтительным в виду требуемых незначительных затрат, как физических, так и денежных. При этом предлагаемые мероприятия по повышению эффективности минерализованных полос могут существенно уменьшить площадь сильных пожаров и ежегодный колоссальный ущерб от них.

Следует отметить, что применять отжиг наземного горючего материала для увеличения ширины барьеров и повышения их эффективности можно заблаговременно. Однако наиболее целесообразным является расширение барьеров непосредственно при возникновении лесных пожаров. То есть заранее проводятся две полосы шириной 1,4 м с оставленной между ними зоной наземного горючего материала требуемой ширины. Впоследствии, при возникновении сильных пожаров с высотой фронта пламени 2–3 м и шириной более 10 м оперативный отжиг на пути их распространения позволит увеличить надежность барьеров и ограничить развитие огня. Данный подход позволит уменьшить площадь выжженной растительности посредством создания широких полос лишь в местах, где это действительно необходимо или обусловлено оперативной обстановкой.

При невозможности проведения отжига вследствие сложившейся оперативной обстановки на пожаре, рекомендуется оставить участок напочвенного покрова между двумя минерализованными полосами, не удаляя его. В этом случае полоса напочвенного покрова шириной 1,2–2,2 м в отсутствие кустарников, подлеска и подроста не способна обеспечить развитие фронта пожара до размеров достаточных для воспламенения напочвенного покрова за препятствием [6]. Однако в данных обстоятельствах надежность барьера снижается, так как повышается вероятность перелета горящих частиц с невыжженной части напочвенного покрова на неохваченную огнем растительность под действием ветра.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемые в работе способы расширения наиболее распространенных искусственных противопожарных барьеров лесных низовых пожаров в виде минерализованных полос до ширины 4–5 м не требуют значительных дополнительных как физических, так и экономических затрат. В виду этого представленные рекомендации по созданию минерализованных полос видятся весьма целесообразными в сложившихся условиях глобального потепления и могут быть применены работниками лесного хозяйства для повышения степени защищенности лесного фонда страны от пожаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила противопожарного обустройства лесов Республики Беларусь: ТКП 193–2009. – Введ. 01.11.09. – Минск: Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь: Ин-т леса НАН Беларуси, 2009. – 12 с.
2. Усеня, В.В. Совершенствование охраны лесов от пожаров на территории Республики Беларусь / В.В. Усеня, Е.Н. Каткова, С.Л. Матюха // Инновационные технологии защиты от чрезвычайных ситуаций: сб. тезисов докладов междунар. науч.-практ. конф., Минск, 2–3 октября 2008 г. / КИИ МЧС Республики Беларусь; редкол.: Э.Р. Бариев [и др.]. – Минск, 2008. – С. 353–354.
3. Усеня, В.В. Лесная пирология: учеб. пособие / В.В. Усеня, Е.Н. Каткова, С.В. Ульдинович; М-во образ-я Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины; Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2011. – 264 с.
4. Гоман, П.Н. Методика расчета пространственно-временных параметров противопожарных барьеров лесных низовых пожаров / П.Н. Гоман // Вестн. Команд.-инженер. ин-та МЧС Республики Беларусь. – 2013. – № 2(18). – С. 59–64.
5. Иванов, В.А. Справочник по тушению природных пожаров / В.А. Иванов, Г.А. Иванова, С.А. Москальченко. – 2-е изд. – Красноярск.: ООО «Печатное Агентство «Опера», 2011. – 130 с.
6. Гоман, П.Н. Экспериментально-численное моделирование процесса горения и распространения огня в условиях лесного низового пожара / П.Н. Гоман, В.Р. Соболев, Д.В. Баровик, В.Б. Таранчук // Технологии техносферной безопасности: Интернет-журнал. – Вып. 3(37). – 2011. – 14 с. – <http://ipb.mos.ru/ttb>.