

DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2020.2.08
УДК 630.228.7:630.432.17

Обоснование конструкции противопожарного заслона для искусственных сосняков Прииртышья (на примере Казахстана)

С.В. Залесов

Уральский государственный лесотехнический университет,
заведующий кафедрой лесоводства, доктор сельскохозяйственных наук,
г. Екатеринбург, Российская Федерация, Zalesov@usfeu.ru

Е.С. Залесова

Уральский государственный лесотехнический университет,
доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, г. Екатеринбург, Российская Федерация,
kaly88@mail.ru

Е.П. Платонов

Уральский государственный лесотехнический университет,
врио ректора, кандидат сельскохозяйственных наук,
г. Екатеринбург, Российская Федерация, Platonov@usfeu.ru

Е.Ю. Платонов

Уральский государственный лесотехнический университет, аспирант,
г. Екатеринбург, Российская Федерация, Zalesov@usfeu.ru

На примере Казахстана предлагается вариант противопожарного заслона для искусственных сосновых насаждений ленточных боров Прииртышья, созданных полосным способом. Разработанная конструкция заслона позволяет минимизировать объем работ по его созданию и обеспечивает эффективное тушение как низовых, так и верховых лесных пожаров.

Ключевые слова: лесной пожар, противопожарное устройство, противопожарный барьер, противопожарный заслон, противопожарный разрыв, минерализованная полоса, остановка огня, рубки ухода, отжиг.

Для ссылок: DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2020.2.08.

Обоснование конструкции противопожарного заслона для искусственных сосняков Прииртышья (на примере Казахстана) / С.В. Залесов, Е.С. Залесова, Е.П. Платонов, Е.Ю. Платонов. –

DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2020.2.08. – Текст : электронный // Лесхоз. информ. : электрон. сетевой журн. – 2020. – № 2. – С. 99–108. URL: <http://lhi.vniilm.ru/>

Введение. Эффективная борьба с лесными пожарами может осуществляться только при наличии разветвленной системы противопожарных барьеров, которые являются надежной преградой для огня и опорными линиями при организации тушения лесных пожаров [1–5].

При создании системы противопожарных барьеров прежде всего учитываются естественные преграды (реки, участки насаждений с преобладанием лиственных пород и т.п.), трассы железных и автомобильных дорог, линий электропередачи, трубопроводов и т.п., которые дополняются искусственными барьерами. При этом крупные массивы хвойных насаждений расчленяются на изолированные блоки площадью от 1 тыс. до 12 тыс. га. В свою очередь, крупные блоки делятся на блоки площадью от 400 до 1 000 га, а крупные участки хвойных молодняков – на изолированные участки площадью до 25 га.

В настоящее время в практике противопожарного обустройства широкое распространение получили следующие виды барьеров: минерализованные полосы; противопожарные канавы; защитные полосы лиственных и хвойных пород; противопожарные разрывы; полосы, обработанные растворами химических веществ – антипиренов; противопожарные заслоны; полосы, созданные посевом или посадкой огнестойких растений (картофель, многолетний люпин и т.п.).

Каждый из указанных противопожарных барьеров останавливает, как правило, один вид пожара. Исключение составляют противопожарные заслоны, способные остановить любой вид лесного пожара. Однако при их проектировании необходимо учитывать региональные особенности строения, роста и состава древостоев, лесорастительные условия и т.д. Так, в частности, в ленточных борах Прииртышья основной лесообразующей породой является сосна обыкновенная, что исключает возможность ввести в качестве составных частей противопожарного заслона защитные полосы из лиственных пород. В то же время исключительно высокая пожарная опасность в ленточных борах Прииртышья

вызывает необходимость поиска путей по минимизации затрат на создание как всех видов противопожарных барьеров в целом, так и противопожарных заслонов в частности.

Наиболее опасны в пожарном отношении искусственные сосновые насаждения. Значительная масса лесных горючих материалов, низкоопущенные кроны деревьев в сочетании с частыми ветрами способствуют быстрому переходу низовых лесных пожаров в верховые, что приводит к катастрофическим последствиям.

Цель работы – обоснование конструкции противопожарного заслона для искусственных сосновых насаждений, созданных полосным способом в ленточных борах Прииртышья, которая позволяет при минимальных затратах на ее устройство обеспечить максимальный эффект при остановке и тушении лесных пожаров.

Объекты и методика работы. Исследования проводили на территории республиканских государственных учреждений – государственных лесных природных резерватов (РГУ ГЛПР) «Семей орманы» и «Ертысорманы» в рамках проекта «Сохранение лесов и увеличение лесистости территории Республики Казахстан».

В ходе работы обследовали искусственные насаждения сосны обыкновенной, созданные полосным способом, а также определяли эффективность различных видов противопожарных барьеров при остановке лесных пожаров и обеспечении условий для их тушения.

В соответствии с методикой исследований устанавливали ширину создаваемых противопожарных разрывов и заслонов, а также возможность маневрирования (разворота) на них противопожарной техники, скорость ее перемещения и т.д. Кроме того, определяли вероятность перехода низового пожара в верховой путем установления высоты расположения нижних ветвей кроны.

Результаты и обсуждение. В течение многих лет на территориях РГУ ГЛПР «Семей орманы» и «Ертысорманы» доминировало искусственное лесовосстановление путем создания лесных культур полосным способом. Согласно применяемой технологии посадка 2-летних сеянцев

сосны обыкновенной проводилась в дно борозд, проложенных плугом ПКЛ-70 с севера на юг. Расстояние между высаживаемыми сеянцами в ряду составляло 0,5 м, между рядами – 1,5 м. При этом после 6-ти рядов культур сосны следовала полоса шириной 6 м, на которой посадка не проводилась, а затем вновь 6 рядов сосны с расстоянием между ними 1,5 м. Другими словами, 6 рядов плотной посадки сеянцев сосны в полосе шириной 7,5 м чередовались с полосами шириной 6 м, где посадка не проводилась.

Используемая схема посадки лесных культур имела целый ряд достоинств, что, помимо теоретических расчетов, было проверено практикой. В частности, полосный способ посадки способствовал быстрому смыканию лесных культур в рядах и между ними, это препятствовало развитию травяной растительности. В свободных от культур полосах можно было прокладывать минерализованные полосы, не повреждая высаженные растения, что обеспечивало эффективное противопожарное обустройство лесных культур. Кроме того, свободные от древесной растительности полосы накапливали осадки и тем самым способствовали росту лесных культур, что особенно важно в аридных условиях. Создание культур полосным способом, в отличие от сплошных культур с густотой 13,3 тыс. шт./га, при том же расстоянии между сеянцами в ряду, позволяло сэкономить 4,4 тыс. шт./га посадочного материала и на треть снизить затраты.

Культуры, созданные полосным способом, во второй половине XX в. характеризовались высокой приживаемостью, сохранностью и темпами роста. Однако изменение экономической ситуации, развал СССР, перестройка и реформирование лесного хозяйства не позволили обеспечить лесоводственные уходы за лесными культурами. Отсутствие рубок ухода привело к формированию высокосомкнутых искусственных сосновых насаждений, которые оказались чрезвычайно опасными в пожарном отношении, поскольку характеризовались значительным запасом лесных горючих материалов. Кроме того, наличие свободных полос стало причиной бокового освещения лесных

культур и, как следствие, вызвало замедление очищения стволов от сучьев. Так, высота расположения нижних живых ветвей в рядах лесных культур, примыкающих к 6-метровым свободным полосам, составляет $0,7 \pm 0,05$ м. В 35-летних и старшего возраста искусственных насаждениях, созданных по данной схеме, низкоопущенные кроны резко увеличивают опасность перехода низовых пожаров в верховые. Следует отметить, что в современной практике отсутствуют эффективные способы тушения пожаров в высокосомкнутых средневозрастных искусственных сосновых насаждениях, произрастающих в аридных условиях. Кроме того, въезд на территорию таких лесных культур противопожарной техники связан с огромным риском и опасностью гибели пожарных.

В соответствии с действующими нормативными документами крупные блоки монокультур сосны рекомендуется разбивать на участки площадью 20–25 га противопожарными разрывами (рис. 1). Ширина противопожарных разрывов при этом должна составлять 8 м, а размер блоков – 500×500 м.

Анализ эффективности подобного противопожарного обустройства лесных культур, созданных полосами, показал его несостоятельность, что объясняется следующими причинами:

1. Ширина противопожарного разрыва 8 м при высоте древостоя 15–25 м не обеспечивает остановки верхового пожара в случае его возникновения.

2. При использовании автоцистерн и другой тяжелой противопожарной техники 8-метровая ширина разрыва ограничивает их мобильность. Другими словами, не исключается потеря техники и гибель людей из-за невозможности быстрого разворота техники в экстремальной ситуации.

3. Без корчевки пней вырубленных деревьев невозможно перемещать технику по прорубленным противопожарным разрывам и осуществлять прокладку минерализованных полос, а при использовании пожарной техники повышенной проходимости скорость ее передвижения резко снижается.

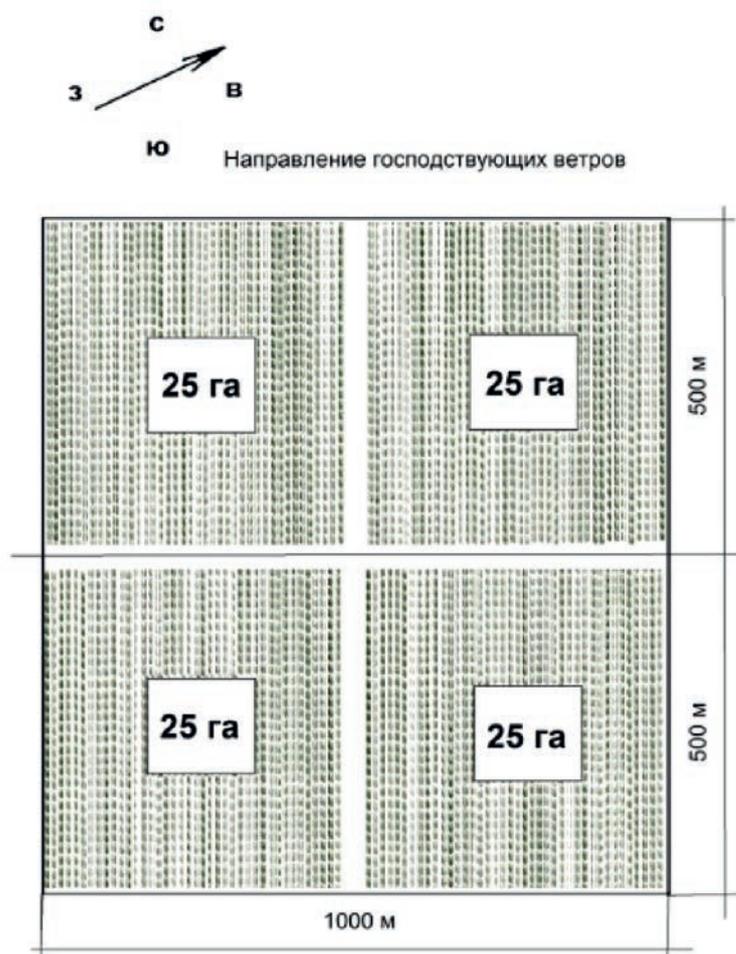


Рис. 1. Действующая схема противопожарного обустройства средневозрастных искусственных сосновых древостоев

4. Значительное количество лесных горючих материалов, сухостоя и низкоопущенные кроны деревьев исключают пуск отжига даже при наличии минерализованной полосы на противопожарном разрыве.

Для эффективного противопожарного обустройства средневозрастных искусственных сосновых насаждений, созданных полосным способом, с целью минимизации затрат нами рекомендуется отказаться от разбивки участков искусственных насаждений на квадратные блоки, заменив их блоками прямоугольной формы 200–250 × 1000 м (рис. 2). При такой форме блоков и размере кварталов 1 × 1 км противопожарные разрывы будут по своей длинной стороне располагаться перпендикулярно господствующим ветрам, а следовательно, ветер не будет усиливать

скорость пожара при его возникновении вблизи противопожарного разрыва.

При изменении направления ветра, например на южный, предлагаемая конструкция противопожарного заслона позволяет пустить отжиг от северной границы блока, а с флангов эффективно тушить пожар, перемещая противопожарную технику по созданному разрыву.

Для создания противопожарного разрыва следует выбирать полосу лесных культур, характеризующуюся худшими таксационными показателями. Отграничивать создаваемый противопожарный барьер не требуется, поскольку его границами будут полосы, свободные от посадки лесных культур.

Площадь сплошной рубки в квартале размером 1 × 1 км при создании противопожарного барьера составит 0,75 га (7,5 × 1 000 м), ширина разрыва – 19,5 м, поскольку к вырубленной 7,5-метровой полосе будут примыкать безлесные полосы шириной по 6 м (рис. 3). После рубки деревьев проводится трелевка древесины, при этом трелевочные механизмы могут передвигаться по правой либо левой полосам, лишенным пней и примыкающим к ленте с вырубленными деревьями, что существенно увеличивает производительность труда при создании противопожарного барьера.

После завершения трелевки древесины с вырубленной 7,5-метровой полосы, древостой изреживаются в двух примыкающих к противопожарным разрывам 6-рядных полосах. Это осуществляется в соответствии с действующими правилами ухода за лесом при низовом методе отбора деревьев в рубку. В рубку назначают сухостойные, больные, отставшие в росте деревья, оставляя наиболее крупные, прямоствольные экземпляры сосны. Полнота древостоя в полосах рубок ухода снижается до 0,7, что соответствует организационно-техническим параметрам проходных рубок.

Валка деревьев проводится на противопожарный разрыв, ширина которого позволяет обеспечить эффективную трелевку древесины и сжигание порубочных остатков в пожаробезопасный период. После выполнения указанных

работ целесообразно проложить 2 минерализованные полосы по границам противопожарного разрыва. Особо следует отметить, что при условии выжигания лесных горючих материалов между минерализованными полосами образуется комбинированный барьер, включающий сплошную минерализованную полосу (противопожарный разрыв) шириной 19,5 м и примыкающие к нему 2 полосы шириной по 13,5 м с изреженным древостоем, минимальным количеством лесных горючих материалов и кронами, поднятыми над поверхностью почвы на высоту не менее 2,5 м. Очистка стволов от сучьев будет обеспечена в основном при проведении рубок ухода. Общая ширина барьера составит при этом 46,5 м.

Создание предлагаемого барьера потребует минимальных затрат на рубку деревьев. При этом от него можно быстро обеспечить отжиг в случае возникновения пожара, а также доставку людей и техники к месту пожара, поскольку для передвижения противопожарной техники раскорчевка не потребуется. В случае прорыва огня ширина разрыва позволяет обеспечить разворот техники, а следовательно, минимизируется опасность повреждения пожарной техники и гибели людей на тушении пожара.

Если лесные культуры, созданные полосами, занимают весь квартал размером 1 × 1 км, то потребуется создать 3 противопожарных барьера с общей площадью сплошной рубки 2,25 га. Роль противопожарных барьеров по границам квартала при этом будут выполнять квартальные просеки в сочетании с другими мерами противопожарного обустройства. Например, на границе со степью потребуется прокладка 2 параллельных минерализованных полос через 50 м и выжигание между ними сухой травы весной или осенью. При произрастании рядом спелых сосновых древостоев целесообразно вдоль квартальной просеки проложить 2 минерализованные полосы и обрезать ветви у деревьев в лесных культурах и в спелом древостое на высоту до 2,5 м в полосах шириной по 50 м. Последнее позволит обеспечить пуск отжига в случае возникновения лесного

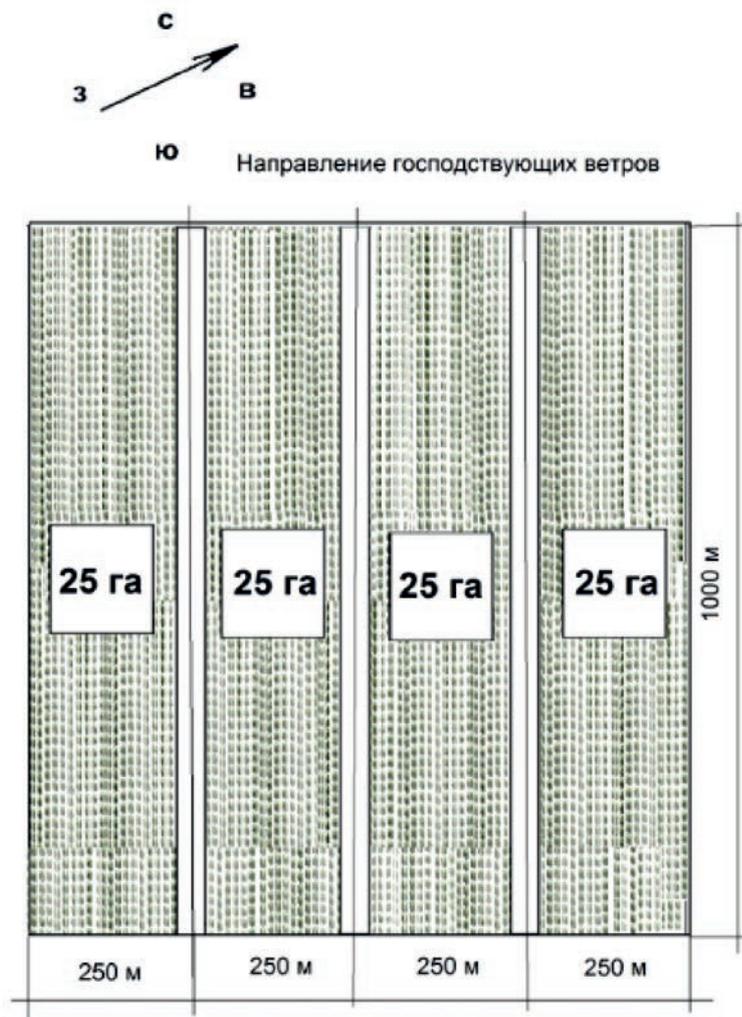


Рис. 2. РЕКОМЕНДУЕМАЯ СХЕМА ПРОТИВОПОЖАРНОГО УСТРОЙСТВА СРЕДНЕВОЗРАСТНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

пожара и недопущение перехода низового пожара в верховой.

Следует отметить, что основополагающим фактором снижения пожарной опасности в искусственных сосновых насаждениях является своевременное проведение рубок ухода, что не только позволит минимизировать запас лесных горючих материалов и сухостоя за счет уборки потенциального отпада, но и будет способствовать очищению стволов от сучьев в процессе валки деревьев, а следовательно, создавать условия для предотвращения перехода низовых пожаров в верховые.

Очищенные от порубочных остатков трелевочные волокна можно будет эффективно

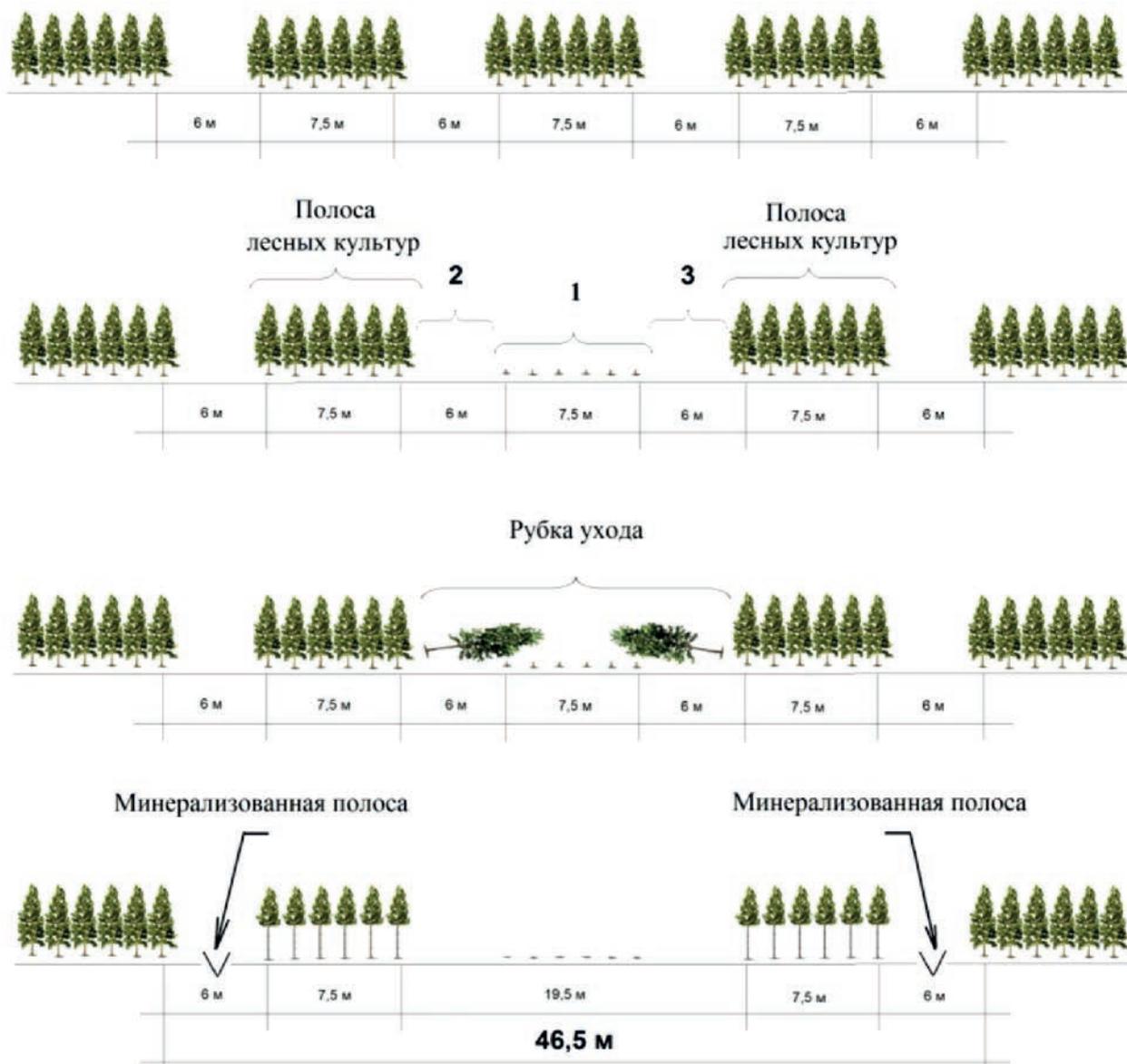


Рис. 3. СХЕМА СОЗДАНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОГО РАЗРЫВА В ПОЛОСНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ:
1 – ВЫРУБАЕМАЯ ПОЛОСА ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР;
2, 3 – ПОЛОСЫ, НА КОТОРЫХ ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ НЕ СОЗДАВАЛИ

использовать для переброски людей и техники к месту пожара, а также для пуска отжига. Если по экономическим и другим причинам выполнить рубки ухода в полном объеме невозможно, то они должны быть сосредоточены вдоль дорог, противопожарных барьеров, вокруг населенных пунктов и других наиболее важных в пожарном отношении объектов.

Разработанная конструкция противопожарного заслона прошла опытно-производственную проверку на территории земель лесного фонда

ГЛПР «Семей орманы» и «Ертысорманы» и решением Комитета лесного и охотничьего хозяйства Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан рекомендована при противопожарном обустройстве [6], а также защищена евразийским патентом [7]. Учитывая высокую пожарную опасность искусственных сосновых насаждений, произрастающих в аридных условиях [3], есть все основания апробировать предлагаемый вариант конструкции противопожарного заслона на землях лесного фонда Российской Федерации.

Таким образом, можно сделать следующие выводы.

1. Предлагаемая конструкция противопожарного заслона для искусственных насаждений, созданных полосным способом, позволяет минимизировать затраты на противопожарное обустройство.

2. Конструкция заслона обеспечивает остановку как низовых, так и верховых лесных пожаров.

3. Создание противопожарных заслонов предлагаемой конструкции обеспечивает безопасность людей и техники, задействованных на тушении лесных пожаров.

Список использованных источников

1. Евдокименко, М.Д. География и причины пожаров в Байкальских лесах / М.Д. Евдокименко // Лесной журнал. – 2013. – № 4. – С. 30–39.
2. Карчагов, С.А. Влияние лесных пожаров на качественные показатели древесины сосны обыкновенной / С.А. Карчагов, С.Е. Грибов // Лесной журнал. – 2009. – № 4. – С. 64–69.
3. Охрана от пожаров лесных культур засушливой зоны : Практические рекомендации / Сост.: Е.С. Арцыбашев, В.Г. Гусев, А.С. Манаенков. – СПб., 2003. – 56 с.
4. Фуряев, В.В. Пожароустойчивость сосновых лесов / В.В. Фуряев, В.И. Заблочкин, В.А. Черных. – Новосибирск : Наука, 2005. – 160 с.
5. Марченко, В.П. Горимость ленточных боров Прииртышья и пути ее минимизации на примере ГУ ГЛПР «Ертысорманы» / В.П. Марченко, С.В. Залесов // Вестник Алтайского ГАУ. – 2013. – № 10 (108). – С. 55–59.
6. Рекомендации по совершенствованию охраны лесов от пожаров в ленточных борах Прииртышья / С.В. Залесов, Е.С. Залесова, А.С. Оплетев. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. – 67 с.
7. Евразийский патент № 021837. Способ противопожарного устройства полосных лесных культур сосны / С.В. Залесов, И.К. Сагадаев // Бюлл. ЕАПВ «Изобретения (евразийские заявки и патенты)» № 09 от 30.09.2015.

References

1. Evdokimenko, M.D. Geografiya i prichiny pozharov v Bajkal'skih lesah / M.D. Evdokimenko // Lesnoj zhurnal. – 2013. – № 4. – S. 30–39.
2. Karchagov, S.A. Vliyanie lesnyh pozharov na kachestvennye pokazateli drevesiny sosny obyknovnoy / S.A. Karchagov, S.E. Gribov // Lesnoj zhurnal. – 2009. – № 4. – S. 64–69.
3. Ohrana ot pozharov lesnyh kul'tur zasushlivoj zony : Prakticheskie rekomendacii / Sost.: E.S. Arcybashev, V.G. Gusev, A.S. Manaenkov. – SPb., 2003. – 56 s.
4. Furyaev, V.V. Pozharoustojchivost' sosnovyh lesov / V.V. Furyaev, V.I. Zablockij, V.A. Chernyh. – Novosibirsk : Nauka, 2005. – 160 s.
5. Marchenko, V.P. Gorimost' lentochnyh borov Priirtysh'ya i puti ee minimizacii na primere GU GLPR «Ertysormany» / V.P. Marchenko, S.V. Zalesov // Vestnik Altajskogo GAU. – 2013. – № 10 (108). – S. 55–59.
6. Rekomendacii po sovershenstvovaniyu ohrany lesov ot pozharov v len-tochnyh borah Priirtysh'ya / S.V. Zalesov, E.S. Zalesova, A.S. Opletaev. – Ekaterinburg : Ural. gos. lesotekhn. un-t, 2014. – 67 s.
7. Evrazijskij patent № 021837. Sposob protivopozharnogo ustrojstva polosnyh lesnyh kul'tur sosny / S.V. Zalesov, I.K. Sagadaev // Byull. EAPV «Izobreteniya (evrazijskie zayavki i patenty)» № 09 ot 30.09.2015.

Ustification of the Construction of a Fire Barrier for Artificial Pine Forests of the Irtysh Region (on the Example of Kazakhstan)

S. Zalesov

URAL State Forest Engineering University Head, Department of forestry, Doctor of Agricultural Sciences, Ekaterinburg, Russian Federation, Zalesov@usfeu.ru

E. Zalesova

URAL State Forest Engineering University, Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Ekaterinburg, Russian Federation, kaly88@mail.ru

E. Platonov

URAL state forest engineering University, Acting rector, Candidate of Agricultural Sciences, Russian Federation, Ekaterinburg, Russian Federation, Platonov@usfeu.ru

E. Platonov

URAL State Forest Engineering University, Postgraduate, Russian Federation, Ekaterinburg, Zalesov@usfeu.ru

Key words: forest fire, antifire arrangement, firebreak, fire barrier, fire bett, fire line, fire suppression, fire ceasing, intermediate cutting, clean burn.

Priirtishja striped piny stands are represented chiefly by pure pine stands and are characterized by very high actual burning index. Forest cultures formed by striped method are especially dangerous as concerns fire occuzend. When forming these forest culteres2 year-oldpeanlets of penussievestris planting has been carried on in raws from north to south direction according the scheme 1,5×0,5 m. Every 5 raws of forest cultures have been separated from the neighbouring ones that have been planted by analogous scheme by a stripe of 6 m in width. Planting have not been carried ont on these stripes. They served for moisture accumulation and combined with fire linteslayed out along them played part of fire barriers.

Fostop the latter a compartment of 1000x1000 m in sixe is recommended to divide in Ysquare plots with total square 25 ha each with antifirebranes 8 m in vidth.

We offered the article deals the variant of antifire barrier in artificial betted piny stands of Rriirtyshhya formed by striped method that makes possible to minimize the amount of work necessary to form it and quarantee effective fire suppression.

We propose to replace the square blocks with rectangular 250×1000 m in size with the direction of the long side from north to south. At the same time, 6 rows of forest crops are assigned to the felling in a strip 7.5 m wide. Together with 2 strips 6 m wide, where seedlings are not planted, this will create a fire gap 19.5 m wide. In adjacent bands 7 wide 5 m thinning is carried out with cutting of knots to a height of at least 2.5 m. As a result, an effective fire barrier is created around each block of forest crops with an area of 25 hectares, which ensures rapid movement of fire fighting equipment and the possibility of starting annealing.