

them in place of on secondary stands of small leaved species it is recommended to actively apply the complex of forestry and silvicultural activities.

Статья поступила в редколлегию 15.04.2014 г.



УДК 630*432

МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЖАРОУСТОЙЧИВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Усеня В.В., Гордей Н.В., Чурило Е.В., Тегленков Е.А.

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»

(г. Гомель, Беларусь)

Разработана шкала оценки степени пожароустойчивости насаждений основных лесобразующих пород Беларуси, на основании которой дана оценка степени пожароустойчивости насаждений хвойных пород различной возрастной, породной и типологической структуры. Предложены методы формирования пожароустойчивых насаждений в лесорастительных условиях Беларуси, которые включают комплексную систему лесокультурных, лесохозяйственных и профилактических противопожарных мероприятий, обеспечивающих повышение пожароустойчивости лесных насаждений и минимизацию масштабов лесных пожаров.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших задач лесной пирологии профессор Н.П. Курбатский [1] считал изыскание путей создания пожароустойчивых насаждений с учетом их экологических свойств. Пожароустойчивость отражает различную степень потенциальной устойчивости к огню древостоя, подроста, подлеска, живого напочвенного покрова. Сгорание в процессе пожара того или иного компонента лесного фитоценоза в определенной мере обуславливает степень повреждения его других компонентов и насаждения в целом. Это объясняется тем, что в фитоценозе все компоненты взаимосвязаны и взаимообусловлены, в результате чего формируется сложный комплекс горючих материалов, который и определяет вид и интенсивность пожара.

Пожароустойчивость лесных насаждений зависит от лесорастительных условий, породного, возрастного и структурного состава древостоя, которые обуславливают устойчивость древесных пород к огневым повреждениям в результате пожаров различного вида и интенсивности [2, 3].

К настоящему времени применительно к сосновым насаждениям Сибири и Алтая России сформулированы принципы и методы оценки, картографирования и повышения пожароустойчивости насаждений [4, 5]. Важнейшим показателем пожароустойчивости лесов является величина послепожарного от-

пада деревьев, которая обуславливается видом и интенсивностью пожара и лесоводственно-таксационными показателями насаждения: состав древостоя; средний диаметр; состав, густота и высота подроста и подлеска; запас лесных горючих материалов.

Основной принцип повышения пожароустойчивости насаждений заключается в регулировании факторов, определяющих степень повреждаемости насаждений в процессе пожара. Методы повышения пожароустойчивости лесов образуют единую систему лесокультурных, лесоводственных и профилактических противопожарных мероприятий.

В настоящее время противопожарное обустройство лесов в Республике Беларусь осуществляется в соответствии с СТБ 1582-2005 «Устойчивое лесопользование и лесопользование. Требования к мероприятиям по охране леса» [6] и ТКП «Правила противопожарного обустройства лесов Республики Беларусь» [7], в которых предусмотрено создание в лесном фонде пожароустойчивых опушек и насаждений. В то же время в данных нормативных документах не изложены методы и технологии их формирования. В связи с этим, в различных лесорастительных условиях необходима разработка методов формирования пожароустойчивых лесных фитоценозов.

Цель работы - разработать методы формирования пожароустойчивых насаждений в лесорастительных условиях Беларуси, обеспечивающие устойчивость лесов и сохранение их биоразнообразия.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

С целью разработки шкалы оценки пожароустойчивости насаждений в лесном фонде Беларуси подобраны и заложены 20 пробных площадей в сосновых, еловых и березовых насаждениях, подвергнутых воздействию пожаров различной интенсивности.

Для оценки степени пожароустойчивости наиболее пожароопасных хвойных насаждений Беларуси заложено 29 пробных площадей в сосновых и еловых насаждениях Гомельского, Могилевского ГПЛХО.

Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений на пробных площадях определялась по общепринятым в лесоводстве и лесной таксации методикам [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Большое влияние на пожароустойчивость насаждений оказывает их возрастная структура, которая характеризует изменение их потенциальной повреждаемости пирогенным фактором. Необходимо отметить, что с увеличением возраста насаждений их пожароустойчивость повышается вне зависимости от типа леса, что обусловлено более высокой индивидуальной огнестойкостью деревьев при различной интенсивности пожара [9].

Послепожарный отпад деревьев в значительной мере обусловлен полной и средним диаметром древостоя. Диаметр деревьев зависит от типа усло-

вий местопроизрастания, возраста древостоя и его полноты, поэтому данный таксационный показатель можно считать основным критерием, обуславливающим повреждаемость деревьев при пожаре.

Примесь лиственных пород благодаря наличию зеленой листвы с постоянно высокой влажностью препятствует распространению верховых пожаров и тем самым снижает повреждаемость насаждений. Выявлено, что влажность листвы в течение пожароопасного сезона на 40-60% выше влажности хвои [10].

Установлено, что с увеличением в составе насаждения сосны примеси лиственных пород (березы) до 50%, отпад деревьев после пожара уменьшается, в среднем на 43%.

Запасы лесных горючих материалов в насаждениях определяют интенсивность горения при лесных пожарах. Одним из определяющих факторов их формирования является возрастная, типологическая и структурная характеристики насаждения.

На основании проведенных исследований нами разработана шкала оценки пожароустойчивости насаждений основных лесобразующих пород Беларуси (таблица 1).

Таблица 1 - Шкала оценки пожароустойчивости насаждений основных лесобразующих пород Беларуси

Класс пожароустойчивости/оценка в баллах	Порода	Факторы пожароустойчивости					
		ТУМ	средний диаметр, см	долевое участие лиственных пород, %	запас ЛГМ наземной группы в абсолютно сухом состоянии, т/га	густота подраста хвойных пород, тыс. шт/га	прогнозируемый послепожарный отпад деревьев, % от общего запаса
<u>Высокий</u> 3	Сосна	A ₄ A ₅ B ₄ C ₂	22 и более	40 и более	10 и менее	редкий (до 2)	до 20
	Ель	C ₂ D ₂ C ₃ D ₃ C ₄	26 и более		20 и менее		
	Береза, ольха черная	D ₂ D ₃ D ₄ C ₄₋₅	18	-	15 и менее		
<u>Средний</u> 2	Сосна	A ₃ B ₂ B ₃	12-22	20-30	10-25	средней густоты, густой (2-8)	20-50
	Ель	B ₄ B ₅	18-26		20-35		
	Береза, ольха черная	A ₂ B ₄ B ₅ C ₃ C ₃	8-18	-	15-25		

Продолжение таблицы 1

Низкий 1	Сосна	A ₁ , A ₂	12 и менее	10 и менее	25 и более	густой, очень густой (8 и более)	50 и более
	Ель	B ₂	18 и менее		35 и более		
	Береза, ольха черная	A ₂ B ₂	8 и менее	-	25 и более		

Пожароустойчивость насаждений определяют их следующие основные лесоводственно-таксационные показатели: тип условий местопроизрастания, средний диаметр, долевое участие в составе насаждения лиственных пород, количество подроста хвойных пород, запас лесных горючих материалов наземной группы.

Абсолютное значение каждого показателя при высоком классе пожароустойчивости насаждения условно оценено тремя баллами, среднем – двумя и низким - одним баллом.

Для каждого показателя определены границы их параметров, при которых происходит определенная степень повреждения насаждения и последующий послепожарный отпад деревьев. Так, например, если в составе древостоя долевое участие березы составляет 30-50%, насаждение относится к высокому классу пожароустойчивости и прогнозируемый послепожарный отпад будет составлять до 20% от общего запаса древостоя.

Класс пожароустойчивости определяется путем суммирования баллов по всем показателям: до 6 баллов - низкий, 7-12 – средний, 13-15 – высокий.

Нами на основании разработанной шкалы дана оценка степени пожароустойчивости насаждений хвойных пород различной возрастной, породной и типологической структуры в лесном фонде Гомельского лесхоза, Ветковского спецлесхоза и Корневской ЭЛБ Института леса НАН Беларуси (таблица 2).

Таблица 2 - Оценка степени пожароустойчивости насаждений хвойных пород

Тип леса ТУМ	Состав насаждения	Средний диаметр, см	Густота подроста хвойных пород	Запас ЛГМ в абсолют- но сухом состоянии, т/га	Класс пожароустойчивости
1	2	3	4	5	6
С. мшистый, B ₂	7СЗБ	7,2	-	17,5	низкий
С. мшистый, A ₂	6С4Б	6,1	-	16,0	низкий
С. мшистый, A ₂	6С4Б	21,0	редкий	27,3	средний
С. мшистый, A ₂	10С	8,7	-	16,3	низкий
С. мшистый, A ₂	6С4Б	21,5	-		средний
С. мшистый, A ₂	10С	20,0	-	24,4	средний
С. мшистый, A ₂	10С	16,0	-	27,5	средний
С. мшистый, B ₂	10С	12,0	-	28,4	низкий
С. мшистый, A ₂	8С2Б	28,0	средний	24,8	средний
С. мшистый, A ₂	10С	6,1	-	22,7	низкий
С. мшистый, A ₂	10С	9,3	-	24,4	низкий

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
С. мшистый, А ₂	10С	6,1	-	22,7	низкий
С. мшистый, А ₂	10С	20,2	редкий	25,5	средний
С. мшистый, А ₂	10С	15,6	-	27,7	низкий
С. черничный, В ₃	7С1Б1Олч1Ос	24,5	редкий	29,2	средний
С. черничный, В ₃	6С4Б	8,0	-	19,5	средний
С. черничный, А ₃	10С	12,0	-	22,4	средний
С. орляковый, В ₂	8С2Б	26,0	редкий	25,5	высокий
С. орляковый, В ₂	5С3Б2Ос	6,0	-	10,5	средний
С. вересковый, А ₂	8С2Б	16,3	средний	30,7	средний
С. вересковый, А ₂	7С3Б	7,5	-	20,0	низкий
С. вересковый, А ₂	10С	11,2	-	26,4	низкий
С. лишайниковый, А ₁	10С	8,5	-	15,8	низкий
Е. мшистый, В ₂	5Е2С2Б1Ос	24,0	средний	38,5	средний
Е. черничный, С ₃	9Е1Б	21,8	-	38,5	средний
Е. кисличный, Д ₂	4Е3С3Ос	36,5	редкий	43,5	высокий
Е. кисличный, Д ₂	6Е2Б2Ос	5,8	-	23,4	средний
Е. кисличный, Д ₂	9Е1Б	9,9	редкий	32,2	средний
Е. черничный, С ₃	10Е+Б	20,0	-	33,5	средний

Установлено, что чистые и смешанные (с долевым участием лиственных пород до 20%) сосняки лишайниковые, вересковые и мшистые со средним диаметром 7,5-12,0 см характеризуются низкой пожароустойчивостью, что свидетельствует о том, что даже после пожара средней интенсивности прогнозируемый слепожарный отпад деревьев может составить 50% и выше от общего запаса насаждений.

Смешанные ельники мшистые и черничные (средний диаметр - 20-24 см) при наличии под пологом насаждений подроста хвойных пород с густотой 2-4 тыс. шт./га характеризуются средним классом пожароустойчивости. Прогнозируемый максимальный слепожарный отпад деревьев составит 20-50% от общего запаса насаждений.

К древостоям высокого класса пожароустойчивости относятся смешанные ельники кисличные, а также сосняки орляковые со средним диаметром 26 см и более. Наличие в составе древостоя долевого участия лиственных пород (березы, осины, ольхи черной) более 40% и отсутствие подроста хвойных пород практически исключает возможность возникновения верхового пожара.

Таким образом, определение класса пожароустойчивости хвойных насаждений позволяет намечать и проводить ряд лесоводственных и противопожарных профилактических мероприятий, способствующих повышению устойчивости древостоев к воздействию пирогенного фактора.

Создание и формирование пожароустойчивых насаждений предусматривает единую систему лесокультурных, лесоводственных и профилактических противопожарных мероприятий.

Методы повышения пожароустойчивости лесов должны заключаться в направленном регулировании факторов, определяющих степень потенциальной повреждаемости насаждений в случае возникновения пожара наиболее высокой интенсивности.

В таблице 3 приведены методы формирования пожароустойчивых насаждений в лесорастительных условиях Беларуси.

Таблица 3 - Методы формирования пожароустойчивых насаждений в лесорастительных условиях Беларуси

Мероприятия	Вырубки	Насаждения I класса возраста	Насаждения старших классов возраста
Регулирование долевого участия лиственных пород в составе хвойных насаждений при их создании и проведении рубок ухода	-	+	+
Регулирование количества, состава и структуры подроста хвойных пород и подлеска рубками ухода	-	+	+
Создание минерализованных полос	-	+	+
Создание пожароустойчивых полос	+	+	+
Формирование пожароустойчивых опушек	-	+	+
Формирование противопожарных заслонов	-	+	-
Очистка вырубок	+	-	-
Ликвидация захламленности	+	+	+

Повышение пожароустойчивости лесов осуществляется путем регулирования состава хвойных насаждений в порядке рубок ухода с сохранением долевого участия лиственных пород; количества, состава и структуры подроста и подлеска; формирования пожароустойчивых насаждений путем создания смешанных хвойных лесных культур с долевым участием лиственных пород в зависимости от типа условий местопроизрастания до 5 единиц, в соответствии с СТБ 1358 [11]; своевременного проведения рубок ухода за лесом, в соответствии с ТКП- 143-2008 [12]; очистки мест рубок от порубочных остатков и ликвидации внелесосечной захламленности, в соответствии с ТКП 143 [12]; создания пожароустойчивых опушек с целью разделения пожароопасных лесных массивов на изолированные друг от друга блоки разной величины (ТКП 193-2009) [7].

Повышенной пожароустойчивостью в начальной стадии формирования насаждений обладают лесные культуры, созданные на площадях со сплошной обработкой почвы. Сплошную обработку почвы проводят на глубину 15-25 см с использованием сельскохозяйственных плугов общего назначения, в первую очередь, при создании особо ценных или плантационных культур в свежих условиях местопроизрастания на площадях без пней и естественного возобновления. На слабозадернелых почвах применяются дисковые бороны (БД-3,0; БД-2/2,5) и фрезы (ФЛШ-1,2; ФПП-1 и др.).

При частичной обработке почвы преимущество следует отдавать полосной вспашке (ширина не менее 2,5 м) или проведении широкополосной рас-

корчевки вырубки. Широкие полосы будут эффективно выполнять функции противопожарных минерализованных полос. Обработку почвы полосами осуществляют сельскохозяйственными плугами или специальными орудиями (РЛН-50, РН-60, РН-80), полосное рыхление – плугом ПДВ-1,5 или фрезой ФЛУ-0,8 и др.

При создании пожароустойчивых лесных культур следует прежде всего учитывать значительные различия по устойчивости древесных пород к воздействию пирогенного фактора и способность некоторых из них формировать вокруг себя среду с низкой пожарной опасностью.

Культуры сосны и ели обладают чрезвычайно высокой пожарной опасностью, поэтому целесообразно их разделять на отдельные участки (блоки) и окаймлять по периметру полосами, сформированными из наиболее пожароустойчивых лиственных древесных пород.

Высокими пирологическими свойствами обладает лиственница. В силу своих биоэкологических особенностей она является не только наиболее огнестойкой породой, но и создает в насаждениях среду с низкой пожарной опасностью. Крона лиственницы и формируемая ею подстилка обладают чрезвычайно низкой воспламеняемостью и горимостью, что предупреждает развитие верховых и резко снижает интенсивность низовых пожаров.

Среди лиственных пород наиболее выраженной пирофитностью обладает тополь. В лесорастительных условиях Беларуси наиболее распространенным среди тополей является тополь дрожащий (осина). Под пологом насаждений из тополя формируется изреженный травяной покров. Опавшая листва тополя слабо воспламеняется и горит, полностью разлагается в течение одного вегетационного периода.

В состав культур хвойных пород, в соответствии с лесорастительными условиями, рекомендуется вводить примесь деревьев хозяйственно ценных лиственных пород: дуб, клен, ясень, липу и др. Вместе с тем рекомендуемая в насаждениях примесь лиственных пород (с долевым участием 3-4 единицы), хотя и предупреждает развитие верховых пожаров в хвойных культурах, но не исключает их гибели от низовых пожаров, поскольку опад этих пород имеет в два-три раза более высокую воспламеняемость и горимость, чем опад лиственницы.

Для снижения пожарной опасности формируемых насаждений на вырубках в условиях местопроизрастания (A_1 , A_2 , B_2) рекомендуется создание смешанных культур сосны с кустарниками (аморфа обыкновенная, бузина красная, арония черноплодная и т.д.), путем чередования двух рядов главной породой и одного ряда кустарника. Шаг посадки сосны при этом составляет 0,6-0,8 м, густота посадки – 4,2-6,2 тыс. шт/га.

Для предотвращения развития травянистой растительности в культурах хвойных пород необходимо своевременное проведение агротехнического и химического ухода за лесными культурами.

С учетом долговременной перспективы по целенаправленному формированию насаждений пожароустойчивой структуры в соответствующих лесорастительных условиях чистые сосновые и еловые культуры через каждые

150-200 метров следует разделять пожароустойчивыми полосами из лиственницы шириной 15-25 метров, а по периметру окаймлять полосой из лиственницы (тополь, береза) шириной (в зависимости от площади лесных культур) 25-75 метров.

По границам участков лесных культур, расположенных на торфяно-болотных землях, могут устраиваться противопожарные канавы. Сеть канав должна быть замкнутой, чтобы исключить возможность бесконтрольного распространения огня при пожарах. Канавы прокладывают с помощью канавокопателей или экскаваторов. Торфодобывающие предприятия, которые находятся на территории лесного фонда, обязаны отделить эксплуатируемую площадь торфяного месторождения с расположенными на ней строениями от окружающих ее лесных массивов противопожарными барьерами шириной 75-100 м с водоподводным каналом соответствующих проектных размеров. В процессе эксплуатации противопожарных канав необходимо проводить систематический уход для поддержания их в рабочем состоянии.

С целью повышения пожароустойчивости молодняков необходимо регулировать интенсивность рубок ухода за лесом, так как в результате сильного изреживания хвойных древостоев под их пологом может развиваться пожароопасная лесная растительность (вереск, злаки и др.).

В пожароопасных, примыкающих к железным и шоссейным дорогам, участках леса формируют пожароустойчивые полосы шириной не менее 20 м с преобладанием лиственных пород.

В чистых сосняках при прореживании вырубается только худшие, отставшие в росте деревья. Оставляемые деревья должны равномерно размещаться по площади. Для предотвращения развития травянистой растительности после рубок ухода сомкнутость полога должна быть не ниже 0,7.

В смешанных молодняках с долевым участием сосны в составе свыше 7-8 единиц целесообразно удалять хвойные деревья, создающие опасность перехода низового пожара в верховой (сухие и угнетенные экземпляры, относящиеся к V и VI классам Крафта, сохраняя лиственные породы, нижней части полога).

Пожароустойчивые опушки создаются путем проведения рубок ухода за лесом, посадкой лиственных насаждений или древостоев с преобладанием в составе лиственных пород (не менее 7 единиц), шириной не менее 150 метров. По границам таких опушек с внешней и внутренней (к лесу) сторон должны быть проложены минерализованные полосы.

При отсутствии возможности создания полос из древостоев с преобладанием лиственных пород допускается создание противопожарной опушки из хвойных пород, ширина которой должна составлять 250-300 м. В прилегающих к противопожарному разрыву хвойных древостоев на полосах шириной 100 метров с каждой его стороны необходимо производить уборку захламленности, хвойного подроста и пожароопасного подлеска. Полосы хвойного леса разделяются минерализованными полосами в продольном направ-

лении через 50 м. Нижние ветви и сучья у деревьев II класса возраста и выше удаляются на высоту до 2 м.

При устройстве пожароустойчивых опушек из древостоев с преобладанием пожароустойчивых пород искусственным путем при создании лесных культур используются преимущественно, в соответствии с лесорастительными условиями, лиственные древесные породы (дуб, береза, клен, ясень, липа и др.).

Очистка вырубок является важным лесохозяйственным мероприятием, состоящим в удалении порубочных остатков и приведении их в состояние, обеспечивающее условия для формирования насаждений и снижение пожарной опасности.

Высокая пожарная опасность вырубок обусловлена большим запасом порубочных остатков, а также сменой видового и количественного состава живого напочвенного покрова. Измельчение и разбрасывание порубочных остатков необходимо применять преимущественно в сосновых насаждениях на сухих и свежих песчаных почвах, а также в насаждениях на влажных, сырых и заболоченных почвах и в твердолиственных насаждениях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Определены основные лесоводственно-пирологические показатели пожароустойчивости насаждений основных лесообразующих пород Беларуси.

На основании полученных результатов исследований разработана шкала оценки пожароустойчивости насаждений основных лесообразующих пород Беларуси. Разработаны, с использованием шкалы оценки пожароустойчивости насаждений основных лесообразующих пород, методы формирования пожароустойчивых насаждений в лесорастительных условиях Беларуси. Методы включают комплексную систему лесокультурных, лесохозяйственных и профилактических противопожарных мероприятий, обеспечивающих повышение пожароустойчивости лесных насаждений и минимизацию масштабов лесных пожаров.

ЛИТЕРАТУРА

1 Курбатский Н.П., Иванова Г.А. Пожароопасность сосняков лесостепи и пути ее снижения. Красноярск: ИЛиД СО АН СССР, 1987. – 113 с.

2 Цветков П.А. Пирофитность лиственницы Гмелина с позиций жизненных стратегий // Экология. – 2004. – № 4. – С. 259-265.

3 Заблоцкий В.И. Стратегия повышения пожароустойчивости и снижения горимости ленточных боров Алтая / В.И. Заблоцкий, В.А. Черных, В.В. Фуряев // Лесное хозяйство. – 2003. – № 3. – С. 36-38.

4 Калинин К.К. О пожароустойчивости насаждений / К.К. Калинин, Ю.П. Демаков, А.В. Иванов // Горение и пожары в лесу. Ч. III: Лесные пожары и их последствия. – Красноярск. – 1979. – С. 70-80.

5 Худоногов Ю.А. Технология создания пожароустойчивых полос / Ю.А. Худоногов, А.Д. Кручек, В.В. Фуряев // Методы и средства борьбы с лесными пожарами. – М., 1986. – С. 36-43.

6 Устойчивое лесопользование и лесопользование. Требования к мероприятиям по охране леса: СТБ 1582-2005. – Минск: Госстандарт РБ, 2005, - 20 с.

7 Правила противопожарного обустройства лесов в Республике Беларусь: ТКП 193-2009 (02080). - Минск: Госстандарт РБ, 2009, - 12 с.

8 Анучин Н.П. Лесная таксация / Н.П. Анучин. – 4 изд. – М.: Лесная пром-сть, 1977. – 512 с.

9 Чурило Е.В. Исследование пожароустойчивости хвойных насаждений в лесном фонде Беларуси // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хозяйство. – 2013. – С.114-116.

10 Курбатский Н.П. Проблема лесных пожаров // Возникновение лесных пожаров. М.: Наука, 1964. – С.5 - 60.

11 Устойчивое лесопользование и лесопользование. Лесовосстановление и лесоразведение. Требования к технологиям: СТБ 1358-2002.- Минск: Госстандарт РБ, 2002, - 20 с.

12 Правила рубок леса в Республике Беларусь: ТКП 143-2008 (02080). – Минск: Госстандарт РБ, 2008, - 96 с.

METHODS OF FORMING FIRE RESISTANT PLANTINGS IN FOREST CONDITIONS OF BELARUS

Usenya V.V., Gordei N.V., Churilo Ye.V., Teglenkov E.A.

Scale has been developed power plants flammability major tree species of Belarus, based on which the estimation of the degree of fire resistance of conifer plantations of different age and species and typological structure. Methods for forming fire resistant plantings in forest conditions of Belarus, which include a comprehensive system of silviculture, forest fire prevention and economic measures that enhance the fire resistance of forests and minimize the extent of forest fires.

Статья поступила в редколлегию 28.03.2014 г.

