

**ЛЕСОВОДСТВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА
«КОМПЛЕКСИЛ» ДЛЯ БОРЬБЫ С ПОЖАРАМИ
В ПРИРОДНОМ КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Усеня В.В., Гордей Н.В., Маркевич Т.С., Тегленков Е.А.
*ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»
(г. Гомель, Беларусь)*

Изложены результаты анализа лесоводственных характеристик и режима минерального питания соснового насаждения после применения нового унифицированного химического состава «Комплексил» (ОТС) при прокладке профилактической огнезащитной полосы длительного действия. Приведена технология приготовления водных рабочих растворов ОТС для борьбы с торфяными и лесными пожарами. Однократное внесение водных рабочих растворов ОТС в молодых культурах сосны оказало положительное влияние на их минеральное питание и ростовые показатели. Улучшился пигментный комплекс, повысилось содержание азота в хвое, подвижного фосфора и легкогидролизуемого азота в почве, что положительно повлияло на интенсивность роста насаждения.

ВВЕДЕНИЕ

Для лесопокрытой территории Республики Беларусь проблема профилактики и ликвидации пожаров является весьма актуальной. В организации охраны лесов от пожаров одним из важнейших звеньев является противопожарное обустройство территории лесного фонда, которое состоит из комплекса организационно-технических и профилактических мероприятий по предупреждению возникновения и распространения пожаров, а также обнаружению очагов возгорания и их оперативному тушению. Актуальным является внедрение в практику пожаротушения перспективных технологий профилактики и тушения лесных и торфяных пожаров на основе применения огнезащитных и огнетушащих химических составов.

Успешность профилактики и ликвидации лесных пожаров может быть достигнута при оперативном использовании в практике пожаротушения новых эффективных методов и средств, среди которых особое значение необходимо уделять применению высокоэффективных экологически безопасных химических составов, обладающих высокими огнезащитными и огнетушащими свойствами [1-4].

В последние годы российские и зарубежные фирмы предлагают целый ряд новых огнетушащих составов (в основном смачивателей и пенообразователей) существенно повышающих огнетушащие свойства воды [4].

В настоящее время в Республике Беларусь применяют огнезащитные составы «Метафосил» и «Комплексил» [5, 6], внедрение которых позволяет снизить затраты на тушение лесных пожаров и в целом уменьшить матери-

альный и экономический ущерб от пожаров в природном комплексе Республики Беларусь.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

С целью изучения влияния огнетушащего состава «Комплексил» (ОТС) на рост лесных насаждений в трехкратной повторности выполнена закладка пробных площадей в 11-летнем сосновом насаждении искусственного происхождения мшистого типа леса с применением ОТС при прокладке огнезадерживающей полосы и без внесения ОТС (контроль). На пробных площадях до внесения ОТС и в 2011-2015 гг. проведено определение лесоводственно-таксационных показателей. Кроме того, производился в 4-кратной повторности отбор почвы (из верхнего 20-сантиметрового слоя) смешанных образцов (каждый состоял из 9 индивидуальных). В образцах почвы по общепринятым методикам определены обменная (pH_{KCl}) и гидролитическая кислотность (Hr), содержание гумуса, азота (N), фосфора (P), калия (K), кальция (Ca), магния (Mg), а также обменных форм фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O), легкогидролизуемого азота ($N_{легк}$) [7-9].

Для изучения динамики элементов минерального питания и хлорофиллов в ассимиляционном аппарате сосновых фитоценозов ежегодно в мае и октябре отобраны в 4-кратной повторности образцы однолетней хвои с 10-15 деревьев II-III класса роста по Крафту с 3-4 верхних мутовок. После мокрого озоления хвои определено общее содержание азота, фосфора и калия [10]. Изучение пигментного комплекса хвои проведено путем определения содержания хлорофиллов «а» и «b» и их соотношение.

Разработка технологии приготовления водных рабочих растворов ОТС осуществлена при прокладке профилактических заградительных полос, а также при проведении натуральных испытаний по тушению очагов лесных и торфяных пожаров.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Определить реакцию лесных фитоценозов на применение химических составов при профилактике и ликвидации в них пожаров возможно на основании динамики содержания основных элементов питания в почве и в ассимиляционном аппарате древесных растений.

Следует также отметить, что содержание элементов питания в фотосинтезирующих органах деревьев одного и того же насаждения не остается постоянным из года в год, и, как показывают данные зарубежных и отечественных исследователей, зависит от погодных условий как текущего года, так и предыдущих лет [11-12]. В связи с этим для оценки достоверности уровня обеспеченности древесных растений элементами питания целесообразно иметь многолетний срок наблюдений.

В то же время одним из информативных и наиболее распространенных параметров, характеризующих фотосинтетический аппарат растений, являет-

ся его пигментный состав. Особенности динамики фотосинтетических пигментов древесных растений, в частности хлорофилла, содержащегося в двух химически различающихся формах «a» и «b», приводят к изменению активности фотосинтетического аппарата, скорости накопления ассимилянтов, что, в целом отражается на росте и продуктивности древостоев.

Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что концентрация хлорофилла в хвое культур сосны подвержена значительной сезонной динамике (таблица 1), при этом минимальное его количество как на опытном объекте с внесением ОТС, так и на контроле отмечено в начале каждого вегетационного периода (2012-2015 гг.).

Таблица 1 – Влияние применения ОТС на динамику содержания хлорофилла и элементов питания в хвое культур сосны в 2011-2015 гг.

Срок отбора хвои, вариант опыта	Содержание хлорофилла, мг/г		a/b	N, %	P, %	K, %
	a	b				
	M ± m	M ± m				
1	2	3	4	5	6	7
<i>2011 г.</i>						
<u>Май (до внесения ОТС)</u>	<u>0,85±0,03</u>	<u>0,25±0,01</u>	<u>3,4</u>	<u>1,35±0,08</u>	<u>0,20±0,01</u>	<u>0,18±0,01</u>
Контроль	0,80±0,08	0,22±0,02	3,6	1,37±0,10	0,19±0,01	0,20±0,02
<u>Июль / ОТС</u>	<u>1,12±0,02</u>	<u>0,33±0,02</u>	<u>3,3</u>	<u>1,44±0,06</u>	<u>0,23±0,01</u>	<u>0,16±0,01</u>
Контроль	0,89±0,03	0,25±0,03	3,6	1,38±0,10	0,22±0,02	0,18±0,01
<u>Август / ОТС</u>	<u>1,27±0,07</u>	<u>0,34±0,04</u>	<u>3,8</u>	<u>1,18±0,08</u>	<u>0,23±0,01</u>	<u>0,22±0,01</u>
Контроль	1,15±0,10	0,25±0,05	4,6	1,18±0,10	0,22±0,03	0,20±0,02
<u>Октябрь / ОТС</u>	<u>1,12±0,10</u>	<u>0,34±0,00</u>	<u>3,0</u>	<u>1,64±0,06</u>	<u>0,28±0,01</u>	<u>0,65±0,02</u>
Контроль	1,03±0,03	0,37±0,03	2,8	1,74±0,10	0,23±0,03	0,62±0,02
<i>2012 г.</i>						
<u>Май /ОТС</u>	<u>0,91±0,10</u>	<u>0,44±0,04</u>	<u>2,0</u>	<u>1,29±0,04</u>	<u>0,22±0,01</u>	<u>0,36±0,06</u>
Контроль	1,04±0,05	0,40±0,03	2,6	1,26±0,06	0,22±0,01	0,36±0,02
<u>Июль / ОТС</u>	<u>1,82±0,50</u>	<u>0,48±0,02</u>	<u>3,8</u>	<u>1,28±0,06</u>	<u>0,25±0,01</u>	<u>0,37±0,01</u>
Контроль	1,74±0,03	0,43±0,03	4,0	1,27±0,10	0,24±0,02	0,34±0,01
<u>Октябрь / ОТС</u>	<u>1,23±0,30</u>	<u>0,49±0,03</u>	<u>2,5</u>	<u>1,44±0,07</u>	<u>0,25±0,01</u>	<u>0,65±0,02</u>
Контроль	1,18±0,20	0,48±0,09	2,4	1,38±0,08	0,24±0,03	0,63±0,02
<i>2013 г.</i>						
<u>Май /ОТС</u>	<u>0,87±0,10</u>	<u>0,28±0,04</u>	<u>3,1</u>	<u>1,34±0,03</u>	<u>0,27±0,01</u>	<u>0,32±0,06</u>
Контроль	0,81±0,05	0,26±0,03	3,1	1,30±0,02	0,22±0,01	0,31±0,02
<u>Октябрь / ОТС</u>	<u>0,99±0,44</u>	<u>0,33±0,04</u>	<u>3,0</u>	<u>1,46±0,06</u>	<u>0,27±0,01</u>	<u>0,46±0,01</u>
Контроль	0,92±0,44	0,27±0,02	3,4	1,42±0,10	0,25±0,01	0,42±0,01
<i>2014 г.</i>						
<u>Май /ОТС</u>	<u>0,87±0,04</u>	<u>0,32±0,09</u>	<u>2,7</u>	<u>1,60±0,04</u>	<u>0,15±0,01</u>	<u>0,22±0,02</u>
Контроль	0,82±0,04	0,30±0,05	2,7	1,50±0,10	0,15±0,03	0,23±0,02
<u>Октябрь / ОТС</u>	<u>1,36±0,03</u>	<u>0,39±0,02</u>	<u>3,2</u>	<u>1,76±0,04</u>	<u>0,22±0,01</u>	<u>0,31±0,02</u>
Контроль	1,21±0,07	0,37±0,04	3,6	1,66±0,02	0,24±0,01	0,33±0,02

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
<i>2015 г.</i>						
<u>Май /ОТС</u>	<u>1,43±0,05</u>	<u>0,36±0,03</u>	<u>3,9</u>	<u>1,45±0,08</u>	<u>0,21±0,01</u>	<u>0,20±0,01</u>
Контроль	1,04±0,05	0,27±0,05	3,8	1,37±0,10	0,19±0,01	0,18±0,02
<u>Октябрь / ОТС</u>	<u>1,13±0,08</u>	<u>0,46±0,03</u>	<u>2,5</u>	<u>1,54±0,11</u>	<u>0,27±0,01</u>	<u>0,33±0,01</u>
Контроль	0,95±0,07	0,47±0,05	2,1	1,57±0,09	0,27±0,01	0,35±0,02
Примечание: стандартные значения коэффициентов Стьюдента $t_{0,05} = 0,26$ («а»); $t_{0,05} = 0,48$ («б»)						

Анализируя результаты по динамике содержания в хвое хлорофиллов на пятый год после внесения химического состава, следует отметить, что на протяжении всего вегетационного сезона в варианте с его внесением наблюдалось некоторое увеличение содержания хлорофилла «а», по сравнению с хлорофиллом «б», в то же время их соотношение практически не изменилось.

Следует отметить, что на второй и третий год после применения ОТС в однолетней хвое сосны в конце вегетационного периода содержания азота увеличилось на 5-7% по сравнению с контролем. Существенных различий по содержанию фосфора и калия не обнаружено.

Плодородие лесной почвы определяется ее морфологическими, физическими, водно-физическими, физико-химическими и биохимическими свойствами и является одним из главных факторов успешного роста и развития древесных растений. Обеспеченность же почв доступными для растений элементами корневого питания, в первую очередь азотом, фосфором и калием, – один из основных показателей, который, наряду с водно-воздушным режимом, характеризует плодородие почвы.

Установлено, что применение огнезащитного химического состава в молодых культурах сосны приводит к увеличению в конце первого вегетационного периода легкогидролизуемого азота и подвижного фосфора (таблица 2). Так, на контрольном варианте содержание легкогидролизуемого азота увеличилось на 5%, а на варианте с внесением ОТС – на 17%, содержание подвижного фосфора – соответственно на 35% и 57%. Существенных различий по содержанию в почве валовых форм азота, фосфора и калия не обнаружено. На протяжении третьего и четвертого года содержание легкогидролизуемого азота и подвижного фосфора также оказалось выше, чем на контрольном участке. Выявлено, что к концу четвертого и пятого вегетационного периода (октябрь 2014-2015 гг.) после двукратного внесения ОТС в верхнем 20-сантиметровом слое почвы наблюдается увеличение на 45% содержания подвижного фосфора по сравнению с контролем. Увеличение содержания легкогидролизуемого азота незначительное и составляет около 10%.

Таблица 2 – Влияние применения ОТС на динамику содержания в 20-сантиметровом слое почвы элементов питания культур сосны в 2011-2015 гг.

Срок отбора почвы, вариант опыта	pH _{KCl}	H _T	Содержание, мг/100г почвы			Обменные формы, м-экв/100 г почвы		Валовые формы, %		
			K ₂ O	N _{легк}	P ₂ O ₅	Ca	Mg	N	P	K
<i>2011 г.</i>										
Май (до внесения ОТС)	<u>4,0</u>	<u>3,2</u>	<u>1,6</u>	<u>3,2</u>	<u>7,8</u>	<u>0,21</u>	<u>0,09</u>	<u>0,02</u>	<u>0,03</u>	<u>0,02</u>
Контроль	4,0	3,5	1,5	3,0	9,0	0,27	0,19	0,06	0,03	0,02
Октябрь / ОТС	<u>3,9</u>	<u>3,4</u>	<u>1,6</u>	<u>3,8</u>	<u>12,8</u>	<u>0,59</u>	<u>0,23</u>	<u>0,09</u>	<u>0,01</u>	<u>0,03</u>
Контроль	4,1	3,2	1,9	3,1	12,0	0,49	0,23	0,07	0,01	0,03
<i>2012 г.</i>										
Май/ ОТС	<u>3,8</u>	<u>3,2</u>	<u>2,7</u>	<u>5,3</u>	<u>19,4</u>	<u>0,95</u>	<u>0,31</u>	<u>0,02</u>	<u>0,08</u>	<u>0,03</u>
Контроль	3,9	3,5	2,6	5,3	18,2	1,21	0,25	0,04	0,07	0,02
Октябрь / ОТС	<u>4,0</u>	<u>3,5</u>	<u>2,7</u>	<u>3,7</u>	<u>18,9</u>	<u>0,64</u>	<u>0,15</u>	<u>0,07</u>	<u>0,04</u>	<u>0,03</u>
Контроль	4,1	3,6	2,4	3,2	15,0	0,54	0,18	0,07	0,03	0,02
<i>2013 г.</i>										
Май/ ОТС	<u>3,8</u>	<u>3,6</u>	<u>3,0</u>	<u>4,1</u>	<u>20,0</u>	<u>0,50</u>	<u>0,27</u>	<u>0,04</u>	<u>0,05</u>	<u>0,04</u>
Контроль	4,0	3,5	2,9	3,7	11,3	0,64	0,28	0,06	0,05	0,04
Октябрь / ОТС	<u>4,2</u>	<u>3,5</u>	<u>2,9</u>	<u>4,2</u>	<u>18,8</u>	<u>0,56</u>	<u>0,37</u>	<u>0,08</u>	<u>0,05</u>	<u>0,03</u>
Контроль	4,1	3,4	2,8	3,9	11,0	0,84	0,36	0,07	0,04	0,04
<i>2014 г.</i>										
Май/ ОТС	<u>3,8</u>	<u>3,6</u>	<u>2,4</u>	<u>2,8</u>	<u>15,6</u>	<u>0,62</u>	<u>0,18</u>	<u>0,08</u>	<u>0,03</u>	<u>0,05</u>
Контроль	3,9	3,6	2,5	2,7	12,4	0,52	0,17	0,08	0,02	0,04
Октябрь / ОТС	<u>4,0</u>	<u>3,5</u>	<u>3,0</u>	<u>4,7</u>	<u>20,1</u>	<u>0,30</u>	<u>0,32</u>	<u>0,09</u>	<u>0,03</u>	<u>0,02</u>
Контроль	4,0	3,4	3,0	4,3	11,1	0,29	0,24	0,06	0,01	0,03
<i>2015 г.</i>										
Май/ ОТС	<u>3,7</u>	<u>3,1</u>	<u>7,1</u>	<u>2,2</u>	<u>12,7</u>	<u>0,82</u>	<u>0,68</u>	<u>0,05</u>	<u>0,07</u>	<u>0,03</u>
Контроль	3,8	3,6	6,4	1,6	8,2	1,00	0,56	0,03	0,04	0,03
Октябрь / ОТС	<u>3,9</u>	<u>3,3</u>	<u>3,4</u>	<u>3,3</u>	<u>16,9</u>	<u>1,80</u>	<u>0,52</u>	<u>0,06</u>	<u>0,11</u>	<u>0,05</u>
Контроль	4,0	3,5	2,3	5,9	10,8	1,21	0,43	0,03	0,09	0,05

Успешность роста по диаметру и в высоту деревьев являются наиболее важными критериями лесотаксационной оценки различных факторов, влияющих на рост и развитие лесных насаждений. На основании проведенных биометрических работ в культурах сосны, по истечении четырех лет после двукратного применения химического состава, установлено, что средний прирост по диаметру 14-летних культур сосны с применением химического состава оказался на 19% выше, чем на контроле (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние внесения ОТС на рост культур сосны в 2011-2015 гг.

Вариант	Средние таксационные показатели культур														
	до внесения ОТС			после внесения ОТС											
	май 2011 г.			октябрь 2012 г.			октябрь 2013 г.			октябрь 2014 г.			октябрь 2015 г.		
	d, см	h, м	запас, м ³ /га	d, см	h, м	запас, м ³ /га	d, см	h, м	запас, м ³ /га	d, см	h, м	запас, м ³ /га	d, см	h, м	запас, м ³ /га
ОТС	7,4	5,5	84,7	8,9	7,4	121,4	8,7	7,5	124,5	9,3	7,5	130,9	10,9	10,0	146,5
Контроль	7,3	5,3	75,2	8,3	6,8	89,5	8,2	7,3	109,0	8,9	7,4	121,4	9,7	9,8	135,0

Примечание: d – средний диаметр; h – средняя высота

По истечении пяти лет выявлено, что средний прирост по диаметру 15-летних культур сосны с применением химического состава и на контроле увеличился на 47% и 37% соответственно. При этом в текущем году этот показатель оказался на 13% выше, чем на контроле. Средняя высота лесных культур в 2011-2015 гг. составила на участке с применением ОТС 5,5-10 м, а на контроле – 5,3-9,8 м. Существенных различий по средней высоте и запасу в насаждении с применением ОТС и на контроле не установлено.

Таким образом, в течение пяти лет после внесения ОТС при прокладке огнезащитной полосы негативного влияния состава на рост и развитие молодых культур сосны не установлено, можно отметить качественное улучшения условий их минерального питания.

На основании проведенных исследований, опытно-производственной проверки технологии приготовления водных рабочих растворов ОТС, а также результатов полигонных огневых испытаний разработана технология по применению огнезащитно-огнетушащего химического состава «Комплексил» для борьбы с лесными и торфяными пожарами.

Для профилактики и тушения лесных пожаров используется 10% водный рабочий раствор ОТС, тушения торфяных пожаров – 8% водный рабочий раствор ОТС.

Получение 8% и 10% водных рабочих растворов ОТС достигается разбавлением суспензии с водой при комнатной температуре. Например, для приготовления 100 кг водного рабочего раствора 8% или 10% концентрации необходимо соответственно 22 кг и 27 кг состава «Комплексил» (с массовой долей сухого вещества 36,7%) к которому добавляется 78 л и 72 л воды.

ОТС хорошо растворяется в воде, поэтому при приготовлении из него водных рабочих растворов специальных смесительных устройств не требуется. Водную суспензию получают путем ее размешивания до однородного состояния в больших емкостях с использованием мотопомпы, в пожарных автомашинах и автоцистернах (АЦ-30(66)-184, АЦ-30(5434), АЦЛ-10(6611),

АРС-14(131), АЦ-30(3307), АЦ-30(66)-146, АЦ-30(53А)-106Б, АЦ-40(130), АЦ-40(375) и др.) с использованием насоса, в малых емкостях вручную (РДВ-12, РДВ-30, РДВ-100 и др.). Приготовленная таким образом водная суспензия (рабочий раствор) пригодна для нанесения на лесной напочвенный покров, при прокладке профилактических огнезащитных полос, а также непосредственного тушения лесных и торфяных пожаров.

Водный рабочий раствор ОТС применяется для профилактики лесных и ликвидации лесных и торфяных пожаров:

- прокладка длительнодействующих (атмосфероустойчивых) профилактических заградительных огнегасящих полос;
- для активного тушения кромки пожара при низовом пожаре слабой и средней интенсивности;
- для создания заградительных полос перед кромкой пожара или опорных полос для отжига при низовом пожаре сильной интенсивности;
- для прокладки опорных полос для отжига при верховом пожаре;
- для тушения очага пожара при торфяном пожаре.

Заградительные полосы применяют для локализации пожара без предварительной остановки его распространения непосредственным воздействием на кромку пожара, а также после его локализации для предотвращения возобновления от скрытых очагов горения (окарауливание).

Ширина огнегасящей заградительной полосы, создаваемой раствором ОТС перед кромкой пожара, определяется его интенсивностью и должна быть не менее удвоенной высоты пламени на кромке пожара.

Профилактические длительнодействующие огнегасящие заградительные полосы шириной 2-3 м создаются при наступлении пожароопасного сезона вокруг наиболее ценных и пожароопасных участков лесных насаждений, вдоль систем коммуникаций (дорог, ЛЭП, нефте- и газопроводов). Заградительные полосы шириной до 2 м (опорные полосы для отжига) прокладываются бригадой рабочих с помощью лесных огнетушителей различных модификаций (РЛО «Ермак», РЛО-М, РЛО-6, ОР-1, ОРХ-3М, ОЛУ-16 и др.), обеспечивающих необходимую плотность вылива водных рабочих растворов ОТС.

Для создания длительнодействующих профилактических полос шириной более 2 м применяют следующие технические средства: АЦ-30(66)-184, АЦ-30(5434), АЦЛ-10(6611), АРС-14(131), АЦ-30(3307), АЦ-30(66)-146, АЦ-30(53А)-106Б, АЦ-40(130), АЦ-40(375), ТЛП-55, МЛ-10 (356), ТЛП-4М, ВПЛ-149А, РЖУ-3,6, РЖТ-3, РЖТ-4, РЖТ-6М, РЖТ-8.

Необходимая плотность вылива водных рабочих растворов ОТС определяется лесорастительными условиями и категорией земель (таблица 4) и регулируется скоростью движения технических средств, стволом-распылителем или насадками.

Таблица 4 – Плотность вылива водного рабочего раствора ОТС при прокладке огнегасящих заградительных и опорных полос

Серии типов леса, категория земель	Плотность вылива, л/м ² напочвенного покрова
Сосновые молодняки мшистых, брусничных, лишайниковых типов леса с полнотой 0,8-1,0	1,5-2,0
Сосновые молодняки верескового и черничного типов леса с полнотой 0,8-1,0	2,0-2,5
Сосновые молодняки мшистых, лишайниковых, черничных, брусничных и вересковых типов леса с полнотой 0,7 и менее	1,0-1,5
Сосновые насаждения III-IV классов возраста всех типов леса	1,0-1,5
Еловые насаждения	1,5-2,0
Вырубки	1,5-2,0
Сельхозугодия, луга, сенокосы с обильной сухой растительностью	2,0-2,5

Для тушения низовых пожаров сильной интенсивности (высота пламени на кромке более 1,5 м), а также верховых пожаров применяют отжиг от опорных полос, созданных рабочим раствором ОТС. Плотность вылива водных рабочих растворов на опорной полосе приведена в таблице 4.

При борьбе с верховыми пожарами расстояние от кромки пожара до опорной полосы должно обеспечивать выжигание горючих материалов перед фронтом пожара на ширину не менее 100 м. Прокладка опорной полосы производится бригадой рабочих с использованием различного вида лесных огнетушителей (РЛО «Ермак», РЛО-М, РЛО-6, ОР-1, ОРХ-3М, ОЛУ-16 и др.). После того, как произведен отжиг, приступают к ликвидации на опорной полосе скрытых очагов горения, чтобы огонь не заглубился в подстилку, под корни деревьев, валежник, старые пни и не распространился за пределы опорной полосы. Для этих целей также используют водный рабочий раствор «Комплексил».

При тушении низовых пожаров слабой интенсивности (высота пламени до 0,5 м) струя распыляемого водного раствора ОТС с помощью различного вида лесных огнетушителей направляется в основание пламени таким образом, чтобы огнетушащим веществом был обработан как непосредственно горящий материал, так и не горящий перед кромкой пожара на полосе шириной не менее 15 см. При пожарах средней и сильной интенсивности (высота пламени более 0,5 м) с целью снижения интенсивности горения используют сосредоточенную струю раствора с расстояния 3-5 м от кромки пожара, тем самым создавая необходимые условия для последующей ликвидации на ней огня.

При ликвидации пожара необходимо обеспечивать непрерывное его тушение. Тушение производится звеном из двух рабочих: первый ликвидирует

пламенное горение, второй дотушивает оставшиеся на кромке пожара очаги углубившегося огня.

После локализации пожара производится его дотушивание и окарауливание.

Для тушения торфяных пожаров применяется 8% водный рабочий раствор ОТС, который на тушение очага торфяного пожара подается от пожарных автоцистерн (или других емкостей) с применением стандартных стволов и распылительных устройств. Необходимая плотность вылива зависит от глубины прогорания торфа: до 15 см – 40 л/м², 15-30 см – 80 л/м² горячей поверхности.

Тушение с применением ОТС осуществляется с использованием пожарных автомобилей и автоцистерн (АЦ-30(66)-184, АЦ-30(5434), АЦЛ-10(6611), АРС-14(131), АЦ-30 (3307), АЦ-30(66)-146, АЦ-30(53А)-106Б, АЦ-40(130), АЦ-80(376) и др.), передвижных емкостей для воды на колесном ходу (РЖТ-3, РЖУ-3.6, РЖТ-4, РЖТ-6М, РЖТ-8), пожарных мотопомп высокой производительности: (HONDA AST-80 НХ, HONDA ACR-100 НХ, HONDA AWT-100 НХ) – и других пожарных технических средств.

В труднодоступные заболоченные места доставка водных рабочих растворов ОТС и других средств пожаротушения осуществляется при помощи вездеходов УЭСМ «Роса 05», ВПЛ-149, лесопожарной машины ЛПМ-0.1 и других технических средств, обладающих высокой проходимостью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненные в 2011-2015 гг. исследования по лесоводственно-экологическим аспектам применения нового ОТС «Комплексил» показали, что наряду с его высокой антипирлирующей эффективностью при борьбе с лесными и торфяными пожарами, он улучшает условия минерального питания и рост лесных фитоценозов. Разработана технология по применению огнезащитно-огнетушащего химического состава «Комплексил» для борьбы с лесными и торфяными пожарами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Телицин, Г.П. Перспективы применения химикатов в борьбе с лесными пожарами / Г.П. Телицин, Е.Е. Дунда // Лесное хозяйство. – 1988. – № 10. – С. 41-42.
2. Красавина, Н.Н. Технические указания по применению химических веществ на тушении лесных пожаров / Н.Н. Красавина. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1963. – 17 с.
3. Усеня, В.В. Лесные пожары, последствия и борьба с ними / В.В. Усеня. – Гомель, 2002. – 206 с.
4. Гусев, В.Г. Новый способ тушения низовых пожаров лесных пожаров / В.Г. Гусев, В.Н. Степанов // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. научн. тр. / Институт леса НАН Б. – Гомель, 2013. – С. 488-494.

5. Состав огнезащитный химический «Метафосил»: ТУ РБ 05568284.004-96. – Введен 05.06.96. – Минск: Белстандарт, 1996. – 35 с.
6. Состав огнезащитный огнетушащий химический «Комплексил»: ТУ ВУ 100050710.187-2015. – Минск: Белстандарт, 2015. – 22 с.
7. Коробченко, Ю.Т. Определение легкогидролизуемого азота в почвах / Ю.Т. Коробченко // Агрохимия. – 1975. – № 11. – С. 106-108.
8. Методика определения содержания гумуса в почве // Агрохимия. – 1972. – № 3. – С. 123-125.
9. Аринушкина, Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е. В. Аринушкина. – М.: Изд-во МГУ, 1962. – 429 с.
10. Баславская, С.С. Практикум по физиологии растений / С.С. Баславская, О.М. Трубецкова. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та им. М.В. Ломоносова, 1984. – 328 с.
11. Поджарова, З.С. Содержание хлорофилла и растворимых углеводов в хвое сосны обыкновенной разного происхождения / З.С. Поджарова // Лесохозяйственная наука и практика: сб. науч. ст / БелНИИЛХ; Вып. 23. – Минск: Ураджай, 1973. – С. 91-96.
12. Тужилкина, В.В. Пигментный комплекс хвои сосны в лесах европейского Северо-Востока / В.В. Тужилкина // Лесоведение. – 2012. – № 4. – С. 16-23.

**SILVICULTURAL, ECOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF
UNIFYING-BALANCED, THE CHEMICAL COMPOSITION OF «KOMPLEKSIL»
FOR FIGHTING FOREST AND PEAT FIRES**

Usenya V.V., Gordey N.V., Markevich T.S., Teglenkov E.A.

The article presents the results of the analysis of silvicultural characterized trees and mineral-power mode after a pine plantation with Applications, the new uniform chemical composition of the «KOMPLEKSIL» in the lining of preventive fire retardant long-acting strips. The technology of preparing aqueous working solutions for OTC fighting peat and forest fires. A single application of aqueous working solutions UTS in young pine cultures has had a positive impact on their mineral nutrition and growth indicators. Improved pigment complex, increased nitrogen content in the needles, mobile phosphorus and easy-hydrolyzed nitrogen in the soil, which has a positive impact on the rate of growth of crops.

Статья поступила в редколлегию 29.03.2016 г.

