

2 Jerry T. Williams, Anja A. Hoffmann, Andre M. Eritsov and others , Global Assessment of Mega Fires, 2011. Report of 5th International Forest Fire Conference, May 9-13, 2011, Sun City, South Africa.

3 Pyne, S.J. 1995. World fire: The culture of fire on earth. Henry Holt and Co., New York, NY

4 Stuart Ellis, Black Saturday & the Royal Commission Report, February 1, 2011, Fire Rescue.

5 Bill Sweeney, 2012. Flat Top Complex Wildfire Review, Alberta, Canada.

6 Яблоков, А. Выводы общественной комиссии по расследованию причин и последствий природных пожаров в России в 2010 году / А. Яблоков, И. Шутов, И. Блоков, А. Ярошенко и др. – 2010. – 23 с.

GLOBAL NATURAL FIRES

Yeritsov A.M.

Information is conveyed about severe wildfire disasters occurred in different countries during the last few years and material and environmental damage caused by extended forest fires and their aftermath.

Статья поступила в редколлегию 20.04.2013 г.



УДК 630*443.3

КАЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО ОТПАДА В ОЧАГАХ КОРНЕВОЙ ГУБКИ СОСНЫ

Звягинцев В.Б., Волченкова Г.А.

*Белорусский государственный технологический университет
(г. Минск, Беларусь)*

Патогенный гриб Heterobasidion annosum широко распространен в сосновых насаждениях Беларуси и наносит значительный ущерб лесному хозяйству страны, вызывая куртинное усыхание деревьев. В статье приведены данные об изменениях некоторых физико-механических свойств древесины и качества сортиментов, получаемых из патологического отпада. Установлено, что в течение 2 лет после усыхания древесина сухостоя значительно не изменяет свои прочностные и эксплуатационные свойства и может быть использована для деловых назначений. Однако вследствие интенсивного развития пороков происходит снижение ее стоимости на 20,6% уже через год после усыхания, на 69,2% – через 2 года, на 75% – через 3 года.

ВВЕДЕНИЕ

Получение прибыли не является главной целью санитарно-оздоровительных мероприятий, однако повышение их рентабельности позволит существенно снизить вредоносность патологий леса в насаждениях с нарушенной биологической устойчивостью. Основными причинами невысокой окупаемости затрат на проведение рубок ухода, выборочных и сплошных санитарных рубок и уборки захламленности в очагах корневой губки сосны является низкое качество получаемых деловых сортиментов, а также значительная доля дровяной и неликвидной древесины.

Затянутость процесса усыхания деревьев в очагах корневой губки способствует постепенному накоплению патологического отпада. В чистых средневозрастных сосновых культурах от корневой гнили ежегодно усыхает от 12 до 146 деревьев на 1 га, что составляет от 1,6 до 11,1 м³ [1]. Мертвая древесина подвергается воздействию комплекса ксилотрофных организмов, существенно изменяющих ее физико-механические и эксплуатационные свойства. При отводе лесосек в рубку такие деревья учитываются как дровяные, а значит, значительно снижается стоимость получаемых лесоматериалов. Естественно, и с лесозащитной, и с экономической точек зрения патологический отпад необходимо выбирать еще на этапе сильно ослабленных и усыхающих деревьев. Данное мероприятие помимо выполняемых санитарно-оздоровительных целей позволяет получить еще не поврежденную вредителями и болезнями стволую древесину. Однако при равномерном увеличении количества патологического отпада проведение своевременной его выборки затрудняется несоответствием параметров древостоя требованиям для назначения рубок ухода или санитарных рубок.

Одним из этапов работ по уточнению критериев назначения лесоводственных и санитарно-оздоровительных мероприятий в очагах корневой губки сосны является изучение качественных изменений древесины патологического отпада.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Учитывая, что наиболее интенсивно хетеробазидиоз развивается в средневозрастных насаждениях, образуя максимальное количество отпада, нами была изучена динамика основных технических свойств древесины деревьев сосны в насаждении возрастом 45 лет. С этой целью в ГОЛХУ «Сморгонский опытный лесхоз» был подобран типичный участок сосновых лесных культур, созданных на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, со следующей лесоводственной характеристикой: состав – 10С, тип леса – С. мш., бонитет – I, полнота – 0,8. На выделе выявлено поражение сосны корневой губкой в средней степени. Диаметр окон составлял 12–17 м. Количество окон – 3 шт. на 1 га. Последние 10 лет в насаждении не проводились хозяйственные мероприятия.

В очагах корневой губки были отобраны модельные деревья разной давности усыхания. Время усыхания деревьев определялось дендрохронологическим методом после валки или запила валежа [0]. Раскряжевку моделей и отбор образцов древесины для испытаний проводили в соответствии с ГОСТ 16483.6–80 [0]. Определение физико-механических свойств сухостойной и валежной древесины выполняли согласно действующим стандартам [0-0]. Испытания механических свойств проводились на машине MTS Insight 100, вывод данных и первичная их обработка осуществлялись в программе Test Works 4.

С целью установления потерь сортности и стоимости древесины, вызываемых очаговым поражением сосновых древостоев корневой губкой, нами было отобрано в Центральном лесничестве Негорельского учебно-опытного лесхоза несколько участков лесных культур сосны обыкновенной в возрасте 41-68 лет. На участках выбирали по 2-6 модельных деревьев, имеющих различную давность усыхания. Анализ моделей проводили после рубки и раскряжевки на сортименты. Для каждого сортимента отмечали наличие и степень развития пороков древесины, таких как сучки, грибные поражения (заболонная гниль, заболонные грибные окраски), червоточины, трещины и др. По полученным данным определяли сорт древесины, согласно СТБ 1711–2007 «Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия» [0]. На основании произведенных обмеров, а также данных о средней стоимости древесины (за период с января по август 2012 г.) были определены потери стоимости древесины патологического отпада в очагах корневой губки.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Масса единицы объема древесины является наиболее точным индикатором ее внутренней структуры и степени деструкции [0]. С увеличением возраста сухостоя плотность древесины снижается, подчиняясь экспоненциальному тренду (рисунок 1). В процессе микогенного ксилолиза разлагаются сложные органические вещества древесины, увеличивается ее пористость, проницаемость, влагоемкость. У 5-летнего сухостоя плотность древесины снижена на 21%. При таком уровне разложения исчезает фибриллярная структура клеточной оболочки [0], древесина ствола сосны практически перестает выполнять свои механические функции, дерево переходит в разряд валежа, переламываясь на высоте 0,1-1,5 м от уровня почвы. Отсутствие на опытном участке сухостоя с давностью усыхания более 5 лет свидетельствует о том, что это предельный возраст отпада на корню для данных условий. Древесина валежа, образованного вывалом еще живых деревьев, разрушается гораздо быстрее, т. к. находится в оптимальных для ксилобионтов температурно-влажностных условиях. За 2 года утилизации подвергается более 27% массы древесины стволов валежных деревьев.



Рисунок 1 – Изменение плотности древесины у деревьев сосны разного состояния

Следует отметить, что изменения плотности древесины ядра и заболони при деструкции не синхронны. Интенсивнее процессы биологического разложения происходят в малостойкой заболонной древесине. Ядро, содержащее большое количество природных консервантов, может длительное время сдерживать развитие ксилобионтов и сохранять свои физико-механические свойства. Однако процессы ядрообразования у сосны начинаются достаточно поздно – в 30–35 лет, что обуславливает наличие широкой заболони [0]. Объем ядровой древесины в стволах деревьев возрастом 45 лет не превышает обычно 15%. Таким образом, скорость ксилолиза древесины патологического отпада в средневозрастных сосновых насаждениях обусловлена биостойкостью заболони.

Торцевая статическая твердость древесины в первые 2 года после усыхания дерева варьирует, не выходя за пределы статистически достоверных различий. Обращает внимание некоторая тенденция повышения твердости у 2-летнего сухостоя (рисунок 2). Это, на первый взгляд, парадоксальная особенность связана с вторичными явлениями, сопровождающими разложение. Такое повышение твердости у хвойных является результатом анатомических и химических изменений древесины. Вытекающая из разрушенных смоляных ходов живица кристаллизуется в клетках поврежденной древесины, временно сохраняя или даже повышая ее твердость. Затем, по мере деструкции древесинного вещества клеточного каркаса, твердость резко падает, и у древесины 3-летнего сухостоя она ниже, чем у здоровой уже на 10%. Это свидетельствует о начале II стадии гниения. В древесине валежа наблюдается более заметное снижение твердости, за 2 года этот показатель снижается на 33,7%.

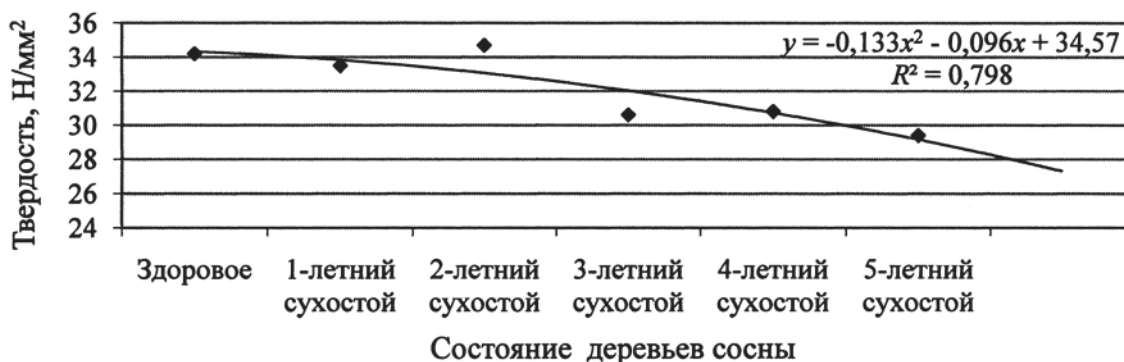


Рисунок 2 – Изменение твердости древесины у деревьев сосны разного состояния

Прочность на сжатие вдоль волокон оказалась наиболее зависимым от возраста сухостоя параметром древесины. Выявлено, что уже в древесине 1-летнего сухостоя этот показатель снижен на 8,8%. Далее прочность постепенно уменьшается практически по линейному тренду и у древесины 5-летнего сухостоя достигает критического максимума в 34,9% (рисунок 3). Естественно, что потеря прочности древесиной валежа имеет гораздо большую скорость. Уже через 2 года отклонение предела прочности на сжатие вдоль волокон в валеже составляет 43,1%.



Рисунок 3 – Изменение предела прочности на сжатие вдоль волокон древесины у деревьев сосны разного состояния

Таким образом, испытания физико-механических свойств сухой и валежной древесины в средневозрастном сосняке показали, что древесина сухостоя с давностью усыхания до 2 лет может быть использована для деловых назначений, т. к. значительно не изменяет свои прочностные и эксплуатационные качества. Древесина валежа получает критическую деструкцию гораздо быстрее и через 2 года переходит в разряд неликвидной из-за существенной потери массы и механических свойств.

Естественные физические процессы и ксилотрофные редуценты способны еще на этапе, предшествующем глубокой деструкции древесины, вызывать в лесоматериалах отклонения от нормального внешнего вида и строения

древесины. Эти отклонения, называемые пороками, существенно снижают качество и ограничивают использование древесины. Нормы ограничения пороков хвойных пород по сортам круглых лесоматериалов в Беларуси регламентируются соответствующим стандартом [0]. Следовательно, вся древесина патологического отпада с момента усыхания дерева начинает терять свою стоимость по мере появления различных пороков.

Было установлено, что после усыхания деревьев сосны начинается значительное ухудшение качества их древесины. При этом наблюдается явная закономерность в снижении выхода сортовой древесины с увеличением возраста сухостоя (рисунок 4).

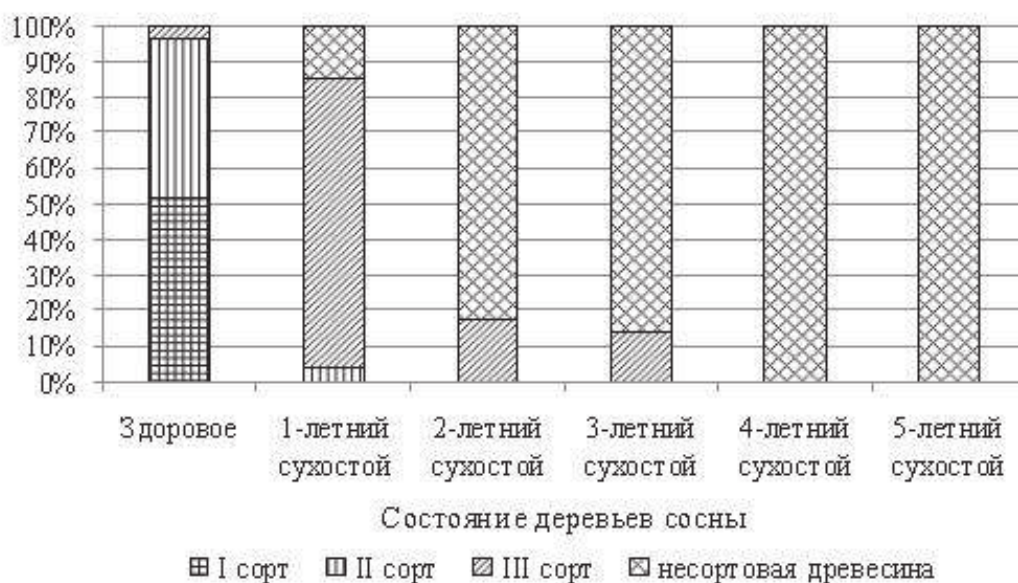


Рисунок 4 – Изменение сортности древесины патологического отпада сосны в очагах корневой губки в зависимости от возраста сухостоя

Как видно из диаграммы, уже через год после усыхания дерева отсутствует древесина I сорта, снижается доля выхода древесины II сорта (на 40,9% по сравнению с условно здоровой древесиной), резко возрастает выход древесины III сорта (81,5% сортиментов), а также появляется несортовая древесина (14,8%). На второй и третий год после усыхания резко увеличивается доля несортовой древесины (82,6% и 86,4% соответственно), выход сортовой древесины не высок (17,4% и 13,6% соответственно) и представлен низшим III сортом, а через 4 года после усыхания дерева происходит полная потеря деловой древесины.

Основным сортообразующим признаком для древесины 1-летнего сухостоя является заболонная грибная окраска (синева). Данный порок снижает качество древесины до III сорта. Наряду с синевой такое же ухудшение вызывает неглубокая червоточина (до 10 отверстий на 1 м длины ствола). В первый год после усыхания лишь в единичных случаях встречаются трещины боковые от усушки глубиной более 1/5 диаметра соответствующего торца, а также червоточина в количестве более 10 отверстий на 1 м длины ствола, что является недопустимым признаком для сортовой древесины.

С увеличением возраста сухостоя основными сортообразующими признаками становятся глубокие боковые трещины от усушки и заболонные гнили, развивающиеся на всю толщину заболони. Роль грибных окрасок и червоточины снижается. В комлевой и вершинной частях старого сухостоя заболонная гниль приобретает настолько интенсивное развитие, что древесина не отвечает требованиям к качеству дров [0] и считается неликвидной.

Очевидно, что в результате снижения качества древесины происходит уменьшение ее стоимости. Результаты расчета изменений стоимости древесины патологического отпада сосны в очагах корневой губки приведены в таблице.

Таблица – Изменения стоимости древесины патологического отпада сосны в очагах корневой губки

Номер модельного дерева	Возраст сухостоя, лет	Возраст дерева, лет	Стоимость условно здоровой древесины, руб.	Стоимость пораженной древесины, руб.	Потери стоимости	
					руб.	%
3	1	62	331 310,5	261 776,4	69 534,1	21,0
5	1	54	336 105,4	266 748,2	69 357,2	20,6
6	1	40	208 377,5	166 962,3	41 415,2	19,9
7	1	40	301 821,0	234 386,5	67 434,5	22,3
10	1	51	81 040,0	59 323,7	21 716,3	26,8
16	1	48	146 126,9	126 091,0	20 036,0	13,7
Средняя потеря стоимости сухостоя в возрасте 1 год						20,6
1	2	52	328 808,7	94 245,0	234 563,7	71,3
2	2	51	176 521,2	81 885,7	94 635,4	53,6
9	2	50	185 101,1	51 840,0	133 261,1	72,0
15	2	46	315 780,9	89 485,3	226 295,6	71,7
17	2	46	208 347,5	57 081,6	151 265,9	72,6
Средняя потеря стоимости сухостоя в возрасте 2 года						69,2
4	3	53	117 062,7	57 902,1	59 160,7	50,5
8	3	38	179 188,2	21 024,0	158 164,2	88,3
11	3	49	75 888,8	0,0	75 888,8	100,0
12	3	49	244 155,1	67 680,0	176 475,1	72,3
18	3	45	107 332,9	34 560,0	72 772,9	67,8
Средняя потеря стоимости сухостоя в возрасте 3 года						75,0
13	4	48	293 192,6	31 680,0	261 512,6	89,2
14	5	47	70 287,7	24 480,0	45 807,7	65,2

Из таблицы видно, что в результате поражения соснового насаждения корневой губкой теряется от 13,7 до 100,0% стоимости древесины. Интенсивность снижения стоимости зависит прежде всего от давности усыхания дерева (рисунок 5).

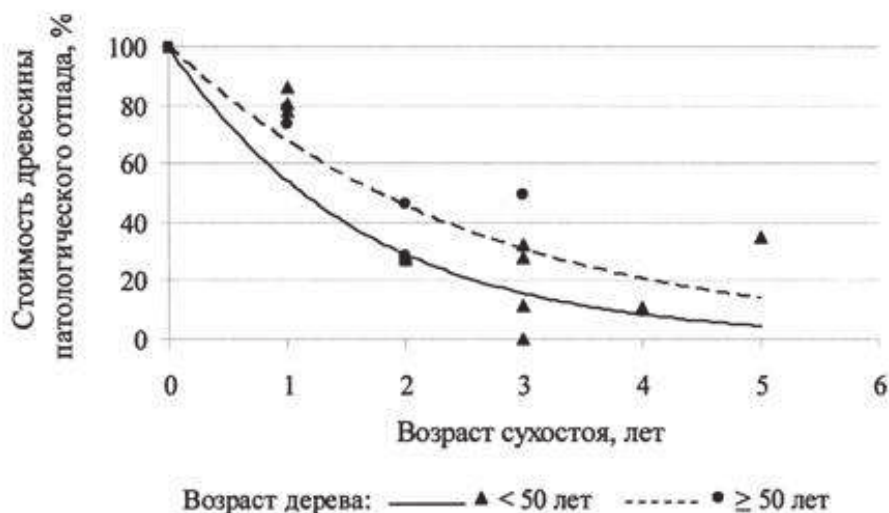


Рисунок 5 – Снижение стоимости древесины патологического отпада сосны в очагах корневой губки в зависимости от возраста сухостоя

Через один год после усыхания стоимость древесины патологического отпада уменьшается в среднем на 20,6%, через 2 года – на 69,2%, через 3 года – 75,0%. При этом наиболее интенсивно процесс снижения стоимости древесины наблюдается при усыхании дерева в возрасте до 50 лет. Более крупные деревья старшего возраста медленнее теряют качество сортиментов, что отчасти обусловлено формированием с возрастом более стойкой к биодеструкции ядровой древесины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ухудшение качества древесины тесно связано с патологическими процессами, протекающими в очаге корневой губки: под воздействием патогена дерево ослабевает и теряет устойчивость, в таком состоянии оно легко подвергается заселению стволовыми вредителями, которые, в свою очередь, способствуют проникновению инфекции дереворазрушающих и деревоокрашивающих грибов. Резкое неконтролируемое снижение влажности стволов усохших деревьев после опадения коры приводит к усушке и глубокому растрескиванию древесины. Следовательно, в древесине патологического отпада в определенной последовательности формируется ряд характерных пороков: поверхностные червоточины и заболонные грибные окраски, глубокие червоточины, трещины усушки и заболонные гнили. По мере развития пороки постепенно обесценивают древесину. Из стволов сухостойных деревьев с давностью усыхания до 2 лет еще можно получить деловые сортименты, т. к. в этот период прочностные и эксплуатационные качества древесины изменяются незначительно, однако стоимость таких лесоматериалов снижается почти на 70%.

Таким образом, своевременная выборка патологического отпада из очагов корневой губки позволит не только ограничить распространение стволовых вредителей в насаждении, но и минимизировать потери, связанные с ухудшением качества древесины, снизив ущерб, причиняемый болезнью.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Василяускас, А. Корневая губка и устойчивость экосистем хвойных лесов / А. Василяускас. – Вильнюс: Мокслас, 1989. – 175 с.
- 2 Битвинскас, Т.Т. Дендроклиматические исследования / Т.Т. Битвинскас. – Л.: Гидрометеоиздат, 1974. – 172 с.
- 3 Древесина. Метод отбора модельных деревьев и кражей для определения физико-механических свойств древесины насаждений: ГОСТ 16483.6–80. – Введ. 01.01.81. – М.: Стандартиформ, 2005. – 7 с.
- 4 Древесина. Метод определения числа годовичных слоев в 1 см и содержания поздней древесины в годовичном слое: ГОСТ 16483.18–72. – Введ. 21.12.72. – М.: ИПК Издательство стандартов. – 4 с.
- 5 Древесина. Метод определения плотности: ГОСТ 16483.1–84. – Введ. 01.07.85. – М.: ИПК Издательство стандартов. – 7 с.
- 6 Древесина. Метод определения статической твердости: ГОСТ 16483.17–81. – Введ. 01.01.83. – М.: ИПК Издательство стандартов. – 6 с.
- 7 Древесина. Методы определения предела прочности при сжатии вдоль волокон: ГОСТ 16483.10–73. – Введ. 01.07.74. – М.: ИПК Издательство стандартов. – 7 с.
- 8 Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия – Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технічныя ўмовы: СТБ 1711–2007. – Введ. 30.01.07. – Минск: Госстандарт, 2007. – 11 с.
- 9 Рипачек, В. Биология дереворазрушающих грибов / В. Рипачек. – М.: Лесная промышленность, 1967. – 276 с.
- 10 Перельгин, Л.М. Древесиноведение / Л.М. Перельгин. – М.: Лесная промышленность, 1969. – 156 с.
- 11 Дрова. Технические условия – Дрова. Технічныя ўмовы: СТБ 1510–2012. – Введ. 01.07.12. – Минск: Госстандарт, 2012. – 12 с.

QUALITATIVE CHANGES OF PINE DEAD-WOOD IN THE CENTERS OF *HETEROBASIDION ANNOSUM* (FR.) BREF. INFECTION

Zvyagintsev V.B., Volchenkova G.A.

*Pathogenic fungus *Heterobasidion annosum* is widely distributed in the pine stands of Belarus and do considerable damage for republic's forestry, causing curtain destruction of trees. Data on changes of some physiomechanical properties of wood and quality of obtained assortments are given in the article. It was revealed that wood doesn't modify greatly its strength properties and performance attributes during 2 years after tree death and can be used for practical purposes. However intensive development of numerous defects results in decrease of wood cost on 20,6% in one year after shrinkage, on 69,2% - in two years, on 75% – in three years.*

Статья поступила в редколлегию 09.04.2013 г.

