
СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА И КАЧЕСТВО ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

УДК 630.245.13:630.812

О. И. Антонов,

канд. с.-х. наук, доцент, ведущий научный сотрудник, СПбНИИЛХ, СПбГЛТУ им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург, РФ, woodfm@mail.ru

Е. И. Антонов,

канд. с.-х. наук, зам. директора по научной работе, филиал ФБУ ВНИИЛМ «Центрально-европейская ЛОС», г. Кострома, РФ, ce-los@mail.ru

КАЧЕСТВО ДРЕВЕСИНЫ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ, СФОРМИРОВАВШЕЙСЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ ОБРЕЗКИ ВЕТВЕЙ 30–60-ЛЕТНЕЙ ДАВНОСТИ

Интенсивное лесовыращивание является необходимым условием повышения рентабельности лесного хозяйства. Комплексный уход за лесом, который включает в себя рубки ухода и внесение удобрений увеличивает продуктивность насаждений, а проведение обрезки ветвей обеспечивает получение древесины высокого качества. Исследования древесины, сформировавшейся под влиянием обрезки ветвей 30-60-летней давности в культурах и естественном древостое ели, показали, что она обладает однородной бессучковой структурой с повышенными физико-механическими и акустическими свойствами. Учитывая высокую стоимость такой древесины, необходимо внедрение обрезки ветвей в лесохозяйственную практику, как средство перспективного капиталовложения.

Ключевые слова: ель европейская, обрезка ветвей, качество древесины, физико-механические, акустические свойства.

O. I. Antonov,

candidate of agricultural sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Saint-Petersburg Research Institute of Forestry, Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov, Saint-Petersburg, Russian Federation, woodfm@mail.ru

E. I. Antonov,

candidate of agricultural sciences, Deputy Director for scientific work, branch VNIILM «Central European LOC», Kostroma, Russia, ce-los@mail.ru

QUALITY OF PICEA ABIES WOOD, FORMED UNDER THE INFLUENCE OF PRUNING 30–60 YEARS OLD

Intensive forest cultivation is a prerequisite for increasing the profitability of forestry. Complex care, which includes thinning and fertilization, increases the productivity of the plantings, and the pruning ensures the production of high quality wood. Studies of wood formed under the influence of pruning of branches 30–60 years ago in plantations and natural stand of Piceaabies have shown that it has a homogeneous branchless structure with increased physical, mechanical and acoustic properties. Given the high cost of such wood, it is necessary to introduce pruning into forestry as a means of promising investment.

Keywords: Piceaabies, pruning, quality wood, physical, mechanical and acoustic properties.

Необходимость повышения качественной продуктивности лесов на основе внедрения методов интенсивного лесовыращивания, становится все более актуальной задачей для развития лесной биоэкономики замкнутого цикла (circularforest-basedbioeconomy). Наиболее эффективным способом является комплексный уход за лесом, который включает себя сочетание рубок ухода, многоприемной обрезки ветвей и неоднократное внесение удобрений, увязанных между собой по времени и целесообразности. Применение такой технологии приводит к повышению качественной продуктивности насаждений, сочетающей количественные и качественные параметры всего древостоя и каждого дерева в отдельности, а также улучшение свойств выращиваемой древесины, которая служит главным критерием успешной работы различных отраслей экономики, составляющих лесопромышленный комплекс.

Среди множества показателей качества, наиболее важным или интегральным является плотность, которая определяет большинство физико-механических свойств древесины. Поскольку между ними существует высокая корреляция, то всякое снижение плотности означает снижение механических свойств и наоборот. В опытах проведенных Грантом установлено, что уменьшение на 10 % плотности древесины снижает ее механические свойства на 7–10 % [1]. Кроме этого, пониженная плотность древесины ассоциируется (у хвойных) с повышенной сучковатостью и определяет большую поражаемость деревьев ядровыми гнилями [2].

Наиболее эффективным и доступным способом улучшения технических свойств выращиваемой древесины на корню, является обрезка ветвей на растущих деревьях, которая ещё не вошла в отечественную лесоводственную практику.

Цель работы заключалась в оценке качества древесины, сформировавшейся в результате обрезки ветвей 30-60-летней давности в естественном и искусственных древостоях елиевропейской.

Объектами исследований являлись:

1. Культуры ели 1967 г., заложенные в кв. 68, Сусанинского участ. лес-ва, Гатчинского лес-ва, Ленинградской обл. Обрезка ветвей у крупных и средних деревьев на высоту 4–5 м высокой интенсивности (оставлено 5–6 мутовок или около 40–45 % от общего числа) выполнена в 1986 г. Постоянные пробные площади (ППП) 105 и 2* (контроль);

2. Культуры ели 1956 г., расположенные в Гатчинском лес-ве, Таицком участ. лес-ве, кв. 28. Обрезка ветвей на высоту до 6,5–7,5 м проведена в 1985 г. у деревьев всех размерных категорий. ППП 157, 160 (контроль);

3. Условно-однообразный 120-летний ельник естественного происхождения, расположенный в Карташевском лес-ве Гатчинского лес-ва (бывшем Сиверском опытном лесхозе ЛенНИИЛХ), в котором в 60-летнем возрасте была произведена опилка сухих сучьев и нижних ветвей на высоту 7 м. Опыт заложен под руководством проф. А. В. Давыдова и З. Я. Солнцева в 1929 г.

Результаты исследований. Обрезка живых ветвей нижней части кроны, с оставлением 5–6 верхних мутовок в 19-летних культурах способствовала увеличению плотности древесины, (рис.). У крупных елей плотность древесины увеличилась на 16 %, у средних по величине деревьев на 3 % (ППП 105). Различия с контрольным вариантом ($p \leq 0,05$), оказались достоверны только для крупных деревьев, для средних они незначительны. Повышение плотности древесины началось сразу же после обрезки и продолжалось в течение нескольких лет, а затем не существенно отличалась от контроля. В последнем (ППП 2*), происходило уменьшение плотности от сердцевины к коре, как у средних, так и крупных деревьев. У крупных деревьев снижение происходит более интенсивно, что объясняется повышенным приростом по диаметру.

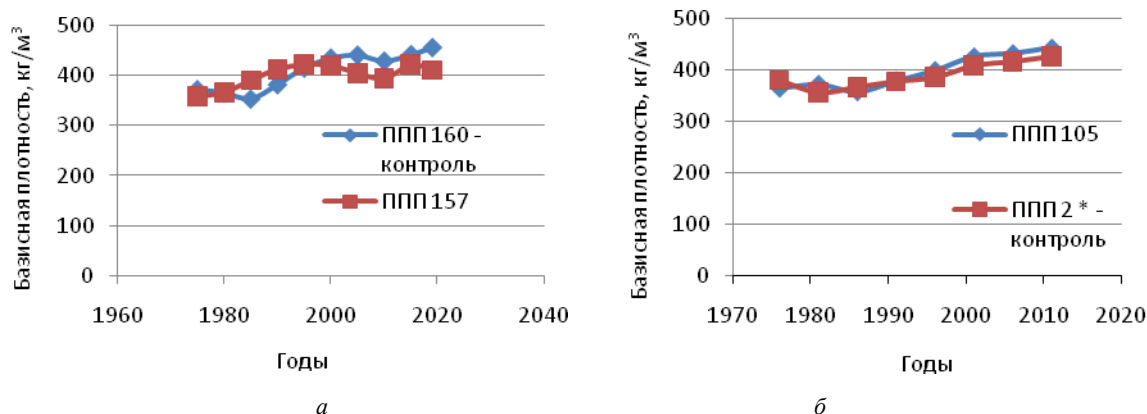


Рис. Динамика базисной плотности древесины в культурах ели на постоянных пробных площадях (ППП) 157, 160 (а) и 105, 2*(б)

В дальнейшем плотность древесины на опытном участке не существенно отличалась от контрольной, подтверждая высказывания О. И. Полубояринова [3], что «восстановительная способность» деревьев после обрезки ветвей, проявляется в течение 1–10 лет. Для увеличения периода действия приема обрезки, был предложен способ формирования высококачественной бессучковой древесины ели повышенной плотности и прочности, заключающийся в ежегодном удалении одной мутовки и оставлении минимально необходимого количества мутовок: 5–6 шт. Получен патент на изобретение № 2648415.

Удаление ветвей в нижней части стволов в культурах 29-летнего возраста (ППП 157, 160) с интенсивностью обрезки 28–41 % общей протяженности кроны, не вызвала достоверного изменения плотности древесины у деревьев всех размерных категорий, как за первые 5 лет, так и последующие десятилетия (см. рис. б). Не вызвала изменения показателя плотности, обрезка ветвей и у деревьев в приспевающем ельнике до высоты 7 м. Вместе с тем, у этих деревьев, прием способствовал формированию в дальнейшем древесины с однородной структурой, обладающей высококачественными свойствами. Образцы, отобранные через 60 лет после обрезки свидетельствуют что, предел прочности такой древесины при сжатии вдоль волокон составляет $51,6 \pm 1,02$ МПа, при стандартном значении для ели 44,5 МПа. Удельная характеристика или коэффициент качества (0,96) практи-

чески равен стандартному (1,00). Показатель ударной вязкости – A_{12} , равный $0,68 \text{ кгсм/см}^2$, также выше табличного значения ($A_{\text{табл}} = 0,40$). Удельная характеристика $K = A_{12}/\rho_{12}$, равная $123,0 \cdot 10^{-5}$ превышает стандартное значение ($K_{\text{табл}} = 90 \cdot 10^{-5}$). У большинства образцов древесины, отобранных в этом насаждении для испытания, значения акустической константы превышали оптимальный параметр равный $12 \text{ м}^4/\text{кг}\cdot\text{с}$ и выше, что подтверждает ее резонансные свойства. Такая древесина используется в производстве музыкальных инструментов и является остродефицитным и дорогим материалом (стоимость 1 м^3 в РФ составляет 100–120 тыс. руб [4], за рубежом около 150 тыс. долл. США [5]). Проведенные опытные работы свидетельствуют о возможности ускоренного выращивания резонансной древесины способом обрезки ветвей оптимальной интенсивности с одновременным регулированием густоты древостоя. На основании исследований разработана технология выращивания резонансной древесины ели европейской, на изобретение получен патент № 2644585.

В заключении следует сказать, что правильно организованное лесное хозяйство в своей основе содержит такое понятие как цикл лесовыращивания, одной из основных задач которого является производство древесины высокого качества. Внедрение технологии обрезки ветвей в практику интенсивного лесохозяйственного производства (включающего регулярные рубки ухода и внесение удобрений) даст возможность получения высококачественного и дорогостоящего крупномерного пиловочного, фанерного сырья и специальных сортиментов, содержащих однородную бессучковую древесину с высокими физико-механическими и акустическими свойствами.

Список литературы

1. Grant D. I., Anton A., Lind P. Bending strength, stiffness and stressgrade of structural Pinusradiata: effect of knots and timber density // N. Z. J. Forest. Sci. 1984. 14. N 3. P. 331–348.
2. Полубояринов О. И. Оценка качества древесины в насаждении. Л. : ЛТА, 1981. 76 с.
3. Полубояринов О. И. Влияние лесохозяйственных мероприятий на качество древесины. Л. : ЛТА, 1974. 96 с.
4. ООО «Резонанс-Харпс». URL: <http://www.resonanceharps.ru> (дата обращения: 23.03.2021).
5. Tonewood. URL: <http://www.tonewood.ch> (дата обращения: 23.03.2021).

УДК 581:630.164

G. F. Antonova,

Dr, Leading researcher, VN Sukachev Institute of Forest, Siberian Branch of RAS, Russia, Krasnoyarsk, antonova_cell@mail.ru

V. V. Stasova,

PhD, senior researcher, VN Sukachev Institute of Forest, Siberian Branch of RAS, Russia, Krasnoyarsk, vistasova@mail.ru

G. G. Suvorova,

Dr, Leading researcher, Siberian Institute of Physiology and Biochemistry of Plants, Siberian Branch of RAS, Russia, Irkutsk, galina.g.suvor@gmail.com

V. A. Oskolkov,

PhD, senior researcher, Siberian Institute of Physiology and Biochemistry of Plants, Siberian Branch of RAS, Russia, Irkutsk, vosk@sifibr.irk.ru

SEASONAL CHANGES IN XYLOGENESIS AND BIOMASS ACCUMULATION IN THREE CONIFERS SPECIES, GROWING IN EASTERN SIBERIA

The phenology of xylogenesis in the stems of conifer trees with different physico-mechanical properties (Pinus sylvestris L., Larix sibirica Ldb., Picea abovata L.), growing in identical exogenous factors in Eastern Siberia, was studied by means of seasonal cambium activity of phloem and xylem cell production and biomass accumulation within xylem cell wall. The each of the species was found to show its own seasonal dynamics the activity of cambium and accumulation of biomass in the course of xylogenesis. The differences in xylogenesis of the conifers are determined by the species-specific features of their metabolism as the reaction on external factors.

Keywords: *Pinus sylvestris, Larix sibirica, Picea abovata, xylogenesis, cambium activity, xylem, phloem, biomass accumulation.*

Г. Ф. Антонова,

д. б. н., ведущий научный сотрудник, Институт леса им. В. Н. Сукачева Сибирского отделения РАН, Россия, Красноярск, antonova_cell@mail.ru

В. В. Стасова,

к. б. н., старший научный сотрудник, Институт леса им. В. Н. Сукачева Сибирского отделения РАН, Россия, Красноярск, vistasova@mail.ru