

Д. А. Подошвелев, аспирант

**ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСИНЫ
В КУЛЬТУРАХ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ РАЗНОЙ ГУСТОТЫ**

This article is devoted to physical and mechanical biological and chemical properties of pine wood, that is received in stands, density of which is various.

Сегодня общепризнано то, что одним из наиболее распространенных лесохозяйственных мероприятий, направленных на выращивание высокопродуктивных насаждений, повышение их товарной ценности, улучшение санитарного состояния и усиление многообразных полезных функций, являются рубки ухода [1]. Также не вызывает сомнений общая положительная роль рубок в улучшении качественного состояния древостоев путем удаления деревьев с явными признаками болезней и других дефектов. Однако важны и другие менее явные и поэтому недостаточно изученные последствия рубок ухода разной интенсивности, которые сказываются, в частности, на качестве формирующейся после рубок ухода древесины.

Наиболее характерным и наглядным последствием рубок ухода является изменение ширины годичных слоев. С изменением ширины годичного слоя связано изменение процента механических тканей, т. е. содержания поздней древесины, что, в свою очередь, оказывает значительное влияние на плотность и физико-механические свойства древесины. Средняя ширина годичного слоя, характеризующая величину текущего прироста, используется в практике в качестве первого грубого приближения для суждения о качестве древесины. Плотность может дать более объективную оценку влияния лесохозяйственных мероприятий на свойства древесины [2]. Тем не менее наиболее точные данные о свойствах древесины дает непосредственное определение ее механических свойств.

По методике проведения исследований по определению физико-механических свойств древесины разработаны госстандарты [3, 4, 5], согласно которым и проводились исследования, описанные в статье. В Беларуси по данной проблематике широко известны работы Н. И. Федорова [6], А. К. Петруши [7, 8] и других исследователей.

Объектом исследований являлись опытные лесные культуры сосны обыкновенной, находящиеся в кв. 32 Подсвильского лесничества Плисского опытного лесхоза (в настоящее время – Двинская экспериментальная база Института леса НАН Беларуси). Тип лесорастительных условий – А₂. Тип леса – сосняк мшистый.

Почва для посадки была подготовлена плугом ПКЛ-70 в агрегате с трактором ТДТ-40М.

Лесопосадочной машиной ЛМД-1 посажены однолетние сеянцы сосны.

Исследуемый объект был заложен путем селекционного изреживания 11-летних лесных культур, созданных на старопашотных почвах. Исходная густота древостоя ко времени проведения изреживания составляла 8,0 тыс. стволов на 1 га, размещение древесных растений на площади 1,5×0,7 м. В соответствии с планируемыми вариантами размещения деревьев на площади участок разбит на четыре секции. На всем участке, на котором был заложен опытный объект, за исключением контрольной секции, был вырублен каждый второй ряд культур. На первой секции в оставленных рядах после селекционной рубки для дальнейшего роста оставлено каждое четвертое, на второй – каждое второе древесное растение. Все другие, преимущественно отставшие в росте древесные растения были вырублены. На третьей секции деревья в оставленных рядах не вырубались. В результате рубки получено четыре варианта густоты: 1,0; 1,8; 3,6 и 8,0 (контроль) тыс. деревьев на 1 га.

Далее участок с густотой после селекционного изреживания 1,0 тыс. деревьев на 1 га был поделен на две подсекции. В течение последующих лет на одной из подсекций в несколько этапов была проведена обрезка сучьев.

В рамках проведения опыта была предусмотрена химическая мелиорация. Так, в мае 1977 г. во все варианты, включая контрольный, была внесена аммиачная селитра в дозе 100 кг/га по д. в. В мае 1979 г. вносились аммиачная селитра, двойной суперфосфат и хлористый калий. Доза каждого удобрения составила 100 кг/га по д. в.

В июле 2005 г. на каждом варианте проведены биометрические измерения, результаты которых приведены в табл. 1.

Как видно, наибольший средний диаметр получен при густоте 1,0 тыс. дер./га, а наибольший запас – при густоте 3,6 тыс. дер./га. При этом статистически достоверно отличие только для контрольного варианта, которое составляет 25–30%.

Также необходимо отметить, что во всех вариантах сформировались высокополнотные насаждения. Контрольная секция, как и в предыдущем случае, несколько отстает по данному показателю от остальных вариантов.

Таксационные показатели культур сосны обыкновенной

Секция густоты, тыс. дер./га	Лесохозяйственные мероприятия	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Бонитет	Полнота	Запас, м ³ /га
1,0	Минеральные удобрения	23,2	17,5	I	1,00	269
1,0	Минеральные удобрения, обрезка сучьев	22,8	17,4	I	1,00	258
1,8	Минеральные удобрения	20,7	17,2	I	1,00	274
3,6	Минеральные удобрения	19,5	16,7	I	1,00	277
8,0 (контроль)	Минеральные удобрения	17,3	17,0	I	0,87	216

На среднюю высоту интенсивность селекционного изреживания древостоя в раннем возрасте практически не оказала влияния.

Для определения влияния селекционного изреживания разной интенсивности в середине первого класса возраста и внесения минеральных удобрений на плотность древесины, ее полную усушку, предел прочности при сжатии вдоль волокон и предел прочности при статическом изгибе на каждом варианте отбиралось по 6 деревьев. Образцы брались на высоте 1,3 м и под кроной. Определение показателей производилось в соответствии с ГОСТ 16483-84. Данные, полученные в ходе проведения испытаний, приведены в табл. 2.

Данные таблицы показывают, что с уменьшением густоты стояния деревьев после изреживания происходит уменьшение содержания поздней древесины. Разница между крайними вариантами густоты древостоев по проценту поздней древесины составила 24%.

Следует отметить, что плотность древесины, формирующаяся под влиянием рубок ухода, также несколько различается в зависимости от

интенсивности изреживания. В варианте с густотой 1,0 тыс. дер./га, как и следовало ожидать, отмечается наименьший показатель плотности (на 13% ниже контроля). При менее сильном изреживании (1,8 тыс. шт./га) отклонения незначительны и составляют всего 2%, а поскольку точность измерений составляет 5%, то они статистически не достоверны.

На полную усушку древесины изначальная густота культур оказывает незначительное влияние. Различия, которые составляют менее 1%, не являются статистически достоверными.

Немного более сильное влияние густота оказывает на механические свойства. Так, предел прочности древесины при сжатии вдоль волокон при густоте I тыс. дер./га на 2,5% ниже, чем в культурах с первоначальной густотой 8 тыс. дер./га. При обрезке же сучьев происходит дальнейшее снижение данного показателя и разница с контролем составляет 4,0%. При этом необходимо отметить, что при густоте 3,6 тыс. дер./га отмечается наибольший предел прочности на сжатие вдоль волокон.

Таблица 2

Макроструктура и плотность древесины сосновых культур

Показатель	Густота культуры, тыс. шт.				
	1,0	1,0 (с обрезкой)	1,8	3,6	Контроль
Доля поздней древесины	24,0	23,2	26,6	30,5	31,6
Плотность при влажности 12%, г/см ³	0,414	0,402	0,441	0,448	0,450
Полная усушка древесины, %	10,9	10,9	10,9	10,7	10,8
Предел прочности при сжатии вдоль волокон, МПа	39,3	38,7	40,1	40,5	39,8
Предел прочности при статическом изгибе, МПа	60,51	58,37	61,77	61,95	62,64

Испытания на предел прочности при статическом изгибе показали, что прослеживается та же тенденция, что и в предыдущем случае. Так, контроль на 3,4% превосходит культуры с первоначальной густотой 1 тыс. дер./га и на 6,8% – культуры, где применялась обрезка сучьев. В случае с вариантом с густотой 1,8 тыс. дер./га разница с контролем составила 1,4%.

В целом можно сделать заключение о том, что интенсивное селекционное изреживание в середине первого класса возраста в некоторой степени снижает физико-механические свойства древесины. При этом достоверные отклонения наблюдаются только в крайних вариантах. В связи с этим не рекомендуется изреживать целевые лесные культуры до густоты менее 1,8 тыс. дер./га.

Таким образом, при целевом лесовыращивании необходимо учитывать данные особенности формирования древесины, поскольку различные режимы выращивания могут влиять на физико-механические свойства древесины.

Литература

1. Сеннов С. Н. Рубки ухода за лесом, – М.: Лесная пром-сть, 1977. – 160 с.

2. Полубояринов О. И. Лесохозяйственное значение плотности выращенной древесины // Лесное хозяйство. – 1980. – № 12. – С. 20–22.

3. ГОСТ 16483.1–84. Древесина. Метод определения плотности. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – С. 19–29.

4. ГОСТ 16483.3–84. Древесина. Метод определения предела прочности при статическом изгибе. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – С. 30–35.

5. ГОСТ 16483.10–73. Древесина. Метод определения предела прочности при сжатии вдоль волокон. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – С. 67–74.

6. Федоров Н. И. Ход роста и физико-механические свойства древесины культур сосны веймутовой и сосны обыкновенной // Труды БЛТИ. – 1959. – С. 165–175.

7. Петруша А. К. Физико-механические свойства древесины сосны обыкновенной наиболее распространенных типов леса БССР // Труды БЛТИ. – 1959. – С. 281–290.

8. Петруша А. К. Технические свойства древесины основных пород БССР. – Мн.: Государственное издательство БССР, 1959. – 152 с.