

Для достижения поставленной цели следует выбрать:

1) необходимую скорость резания. (Снижая скорость резания, можно уменьшить температуру прилезовых зон до необходимого уровня);

2) направление подачи. (Используя встречную подачу, можно обеспечить стружкообразование с опережающим отщепом стружки, уменьшить длину дуги резания);

3) толщину стружки. (Увеличивая до допустимых пределов толщину стружки, можно пропорционально снижать частоту вращения инструмента).

Интенсификация отвода тепла из прилезовых зон достигается увеличением углов заострения, образованием фасок по задним граням, уменьшением до допустимых пределов выступа резцов над корпусом инструмента и стружколомателем.

Следовательно, выбирая материал для конкретного дереворежущего инструмента, следует, прежде всего, знать температуры прилезовых зон, при которых будут работать резцы инструмента на конкретных станках. Необходимо определить возможности снижения их температур за счет режимных факторов, правильного выбора конструкции инструмента. Если снизить температуры лезвий, то можно использовать для резцов углеродистые и низколегированные стали с обязательным внедрением прогрессивных методов заточки, исключая отпуск лезвий при подготовке инструмента. Если нет условий для качественной подготовки лезвий без отпуска и нет возможности снизить температуру прилезовых зон, то для такого инструмента следует выбирать высоколегированные стали и твердые сплавы, сохраняющие достаточную твердость и прочность при конкретных температурах эксплуатации.

Рациональное использование всей номенклатуры инструментальных сталей и твердых сплавов требует обязательного научного обеспечения. Требуются работы по изучению взаимодействия размягченных нагревом поверхностных слоев прилезовых зон с различными структурными элементами древесины.

Следует пересмотреть стремление к обязательному повышению быстроходности оборудования. Разработка тихоходного оборудования повышенной жесткости при одновременном применении многолезвийного инструмента позволяет использовать стали с пониженной теплостойкостью без ущерба для качества обработки, производительности и стойкости инструмента.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Гуляев А. П. Инструментальные стали: Справочник.— М.: Машиностроение, с. 270. [2]. Моисеев А. В. Износостойкость дереворежущего инструмента.— М.: Лесн. пром-сть, 1981, с. 107.

Поступила 2 января 1985 г.

УДК 630*24 : 630*812

ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ КУЛЬТУР СОСНЫ

Н. С. МИНИН, С. А. МОСКАЛЕВА

Архангельский институт леса и лесохимии

При целевом выращивании древостоев важно получить древесину с определенными физико-механическими свойствами. В связи с этим

соотношение между степенью и характером разреживания древостоев и качеством формирующейся древесины приобретает особое значение.

В настоящее время накоплен материал о влиянии рубок ухода на физико-механические свойства древесины хвойных пород в разных географических районах страны [3—9]. В условиях Европейского Севера работ по изучению влияния рубок ухода на свойства древесины в искусственно созданных насаждениях мы не обнаружили.

Физико-механические свойства древесины, формирующейся под влиянием рубок ухода, нами исследованы в 42-летних культурах сосны, созданных групповым посевом. Тип леса черничный. Рубки ухода двумя приемами различной интенсивности проведены 30 и 12 лет назад. Густота насаждений в год обследования по вариантам составила 2,8 тыс. шт./га (контроль, состав 4СЗЕ20с1Б, отпад 1132 ствола); 3,1; 2,7; 1,4 тыс. шт./га, а число сохранившихся групп 950, 1102, 1077, 912 соответственно.

Определяли следующие показатели: плотность ρ_{12} (ГОСТ 16483.1—74), предел прочности G_{12} при сжатии вдоль волокон (ГОСТ 16483.10—73) и при статическом изгибе (ГОСТ 16483.3—73), модуль упругости при статическом изгибе E_{12} (ГОСТ 16483.2—73).

Для анализа взято 18 модельных деревьев крупной и средней категорий. Отрубки длиной 500 мм, из которых были изготовлены образцы для испытаний, вырезали на высоте от 2,5 до 3,0 м. При определении необходимого количества образцов использовали ГОСТ 11484—65 (пункт 19). Испытано более 500 образцов древесины сосны (послерубочная часть).

Показатели физико-механических свойств древесины приведены в табл. 1.

К числу основных качественных характеристик древесины относится плотность. С помощью этого показателя можно дать объективную оценку эффективности рубок ухода.

Таблица 1

Густота насаждений, тыс. шт./га	Интенсивность рубок ухода, %		Плотность ρ_{12} , кг/м ³	Предел прочности G_{12} , МПа		Модуль упругости при статическом изгибе E_{12} , МПа
	по числу стволов	по запаса		при сжатии вдоль волокон	при статическом изгибе	
2,8	—	—	387 ± 6,3	34,5 ± 1,0	39,2 ± 1,40	83 · 10 ² ± 0,23
3,1	39	14	383 ± 3,0	35,7 ± 0,78	44,3 ± 1,88	87 · 10 ² ± 0,21
2,7	30	15	389 ± 9,2	35,9 ± 1,17	42,2 ± 3,79	84 · 10 ² ± 0,64
1,4	54	26	372 ± 7,0	30,4 ± 1,10	41,5 ± 1,42	88 · 10 ² ± 0,22

Данные табл. 1 показывают, что плотность древесины, формирующейся под влиянием рубок ухода, несколько различается в зависимости от интенсивности изреживания. В варианте с густотой 1,4 тыс. шт./га отмечается наименьший показатель плотности (на 4 % ниже контроля), а в остальных вариантах по величине он такой же, как на контроле.

Данные статистической обработки не установили достоверных различий в плотности при сравнении всех вариантов опыта (табл. 2). Некоторые особенности в формировании плотности древесины после рубок ухода наблюдаются по категориям деревьев (табл. 3).

В пределах групп деревьев плотность «послерубочной» части древесины изменяется в зависимости от интенсивности рубки. В культурах с количеством деревьев 1,4 тыс. стволов на 1 га плотность формиру-

Таблица 2

Показатели различия t плотности древесины (табличный критерий Стьюдента при доверительном уровне 99 % равен 2,8)

Густота насаждений, тыс. шт./га	2,8	3,1	2,7	1,4
2,8	—	0,57	0,18	1,59
3,1	0,57	—	0,62	1,40
2,7	0,18	0,62	—	1,47
1,4	1,59	1,40	1,47	—

Таблица 3

Показатели физико-механических свойств древесины по категориям деревьев

Густота насаждений, тыс. шт./га	Категория деревьев	Плотность ρ_{12} , кг/м ³	Предел прочности G_{12} , МПа		Модуль упругости E_{12} при статическом изгибе, МПа
			при сжатии вдоль волокон	при статическом изгибе	
2,8	Крупные	361 ± 3,0	31,2 ± 0,65	37,9 ± 1,56	82 · 10 ² ± 0,18
2,8	Средние	414 ± 7,0	38,7 ± 1,03	42,4 ± 2,43	93 · 10 ² ± 0,67
3,1	Крупные	378 ± 3,5	33,7 ± 0,61	44,1 ± 3,30	87 · 10 ² ± 0,33
3,1	Средние	393 ± 3,6	39,8 ± 1,03	47,9 ± 2,95	93 · 10 ² ± 0,47
2,7	Крупные	380 ± 12,3	35,1 ± 1,49	40,8 ± 3,95	84 · 10 ² ± 0,38
2,7	Средние	408 ± 7,7	37,6 ± 1,49	48,4 ± 3,01	86 · 10 ² ± 0,48
1,4	Крупные	378 ± 5,2	32,9 ± 0,88	42,2 ± 1,60	87 · 10 ² ± 0,23
1,4	Средние	342 ± 2,2	24,5 ± 0,99	38,0 ± 1,44	91 · 10 ² ± 0,83

Таблица 4

Показатели различия t плотности древесины по категориям деревьев (табличный критерий Стьюдента при доверительном уровне 99 % равен 3,7)

Густота древостоя, тыс. шт./га	2,8	3,1	2,7	1,4
2,8	—	$\frac{3,71}{2,66}$	$\frac{1,50}{0,57}$	$\frac{2,83}{8,45}$
3,1	$\frac{3,71}{2,66}$	—	$\frac{0,16}{1,76}$	$\frac{0,00}{9,83}$
2,7	$\frac{1,50}{0,57}$	$\frac{0,16}{1,76}$	—	$\frac{0,15}{7,01}$
1,4	$\frac{2,83}{8,45}$	$\frac{0,00}{9,83}$	$\frac{0,51}{7,01}$	—

Примечание. В числителе — крупные деревья; в знаменателе — средние.

Плотность значительно влияет на механические свойства древесины. Снижение плотности древесины означает уменьшение ее механических свойств, и наоборот [4]. По исследованиям [6], в условиях лесостепи УССР при уменьшении густоты насаждений существенно снижается прочность древесины. По данным наших исследований, для густоты насаждений 1,4 тыс. стволов на 1 га предел прочности при сжатии вдоль волокон уменьшился на 12 % по сравнению с контролем.

На основании проведенных исследований установлена различная степень связи показателей прочности и деформативных свойств древесины с ее плотностью. Корреляционный анализ данных о связи механических свойств древесины с ее плотностью позволил выявить эту зависимость и установить степень тесноты связи этих показателей. Наиболее тесной оказалась связь плотности древесины с пределом прочности при сжатии вдоль волокон ($r \pm m_2 = 0,850 \pm 0,0266$) и при статическом изгибе ($r \pm m_2 = 0,764 \pm 0,103$) и выражается уравнением прямой вида $y = a + bx$. Связь плотности с модулем упругости при статической изгибе оказалась умеренной ($r \pm m_r = 0,473 \pm 0,194$).

шейся древесины средних деревьев существенно ниже, чем в вариантах с густотой 3,1 и 2,7 тыс. шт./га и контрольном (табл. 4).

Плотность древесины крупных деревьев во всех вариантах опыта на 5 % выше по отношению к контролю.

При сравнении плотности древесины между деревьями разной крупности наибольшее различие отмечается только в двух вариантах — контрольном и с наименьшей густотой; здесь наблюдается различие плотности между категориями деревьев на высоком уровне значимости ($t = 7,10$ и $6,4$). В остальных вариантах различия незначительные и статистически не доказаны.

Выявление и оценку степени влияния густоты и категории деревьев на плотность древесины проводили по схеме двухфакторного дисперсионного анализа [1, 2].

За фактор А принята густота насаждений; он имеет четыре уровня по вариантам густоты. Фактор Б — категория деревьев; он имеет два уровня. К первому уровню отнесены крупные деревья, ко второму — средние. Нами изучено влияние этих факторов на плотность древесины. Данные дисперсионного анализа по двум факторам приведены в табл. 5.

Таблица 5

Вариация	Степень свободы	Сумма квадратов отклонения	Оценка дисперсии	Фактический критерий Фишера	Табличный критерий Фишера при соответствующей вероятности		Доля влияния
					0,99	0,95	
Повторностей	6	1683	281	—	—	—	0,03
Вариантов	7	57 807	8258	42,5	3,1	2,2	0,85
Остаточная	42	8145	194	—	—	—	0,12
Общая	55	67 635	1230	—	—	—	—
Фактора А	3	16 699	5566	28,0	4,3	2,8	0,25
» Б	1	10 836	10 836	55,8	7,3	4,1	0,16
Совместное АБ	3	30 272	10 091	52,0	4,3	2,8	0,44

Дисперсионный анализ показал достоверное влияние на плотность древесины обоих факторов, а также их сочетания. Вопрос о повышении или снижении плотности древесины при рубках ухода нельзя рассматривать вне связи с густотой насаждений и категорией деревьев, причем густота влияет сильнее.

Таким образом, рубки ухода в культурах интенсивностью от 15 до 25 % по запасу не приводят к снижению плотности древесины. Плотность древесины, формирующейся под влиянием рубок ухода, у крупных деревьев изменяется незначительно и в данном случае на 5 % выше контрольной. С уменьшением густоты и повышением интенсивности рубки плотность формирующейся древесины средних деревьев понижается на 17 % по сравнению с контролем. Повышение или снижение плотности древесины при рубках ухода в культурах сосны зависит от числа оставляемых деревьев и категорий крупности.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Ильин И. Р. Таблицы для статистической обработки экспериментальных данных.— Кишинев: Штиинца, 1976.— 150 с. [2]. Лакин Г. Ф. Биометрия.— М.: Высш. школа, 1980.— 291 с. [3]. Москалева С. А., Тисова В. А. Физико-механические свойства древесины сосны, формирующейся под влиянием рубок ухода.— В кн.: Материалы отчетной сессии по итогам научно-исследовательских работ за 1977 г. Архангельск, 1978, с. 27—28. [4]. Полубояринов О. И. Плотность древесины.— М.: Лесн. пром-сть, 1976, с. 120—127. [5]. Рябоконт А. П., Литаш Н. П. Влияние густоты на физико-химические свойства древесины сосны.— Лесхоз. информ., 1978, вып. 9, с. 6—7. [6]. Рябоконт А. П. Влияние густоты древостоев сосны обыкновенной на качество стволов в условиях лесостепи УССР: Автореф. дис. . . . канд. с.-х. наук.— Харьков, 1979.— 22 с. [7]. Савина А. В., Якимов И. В. Влияние рубок ухода на рост и развитие сосны.— Лесн. хоз-во, 1976, № 6, с. 25—27. [8]. Чибисов Г. А. Влияние коридорного ухода на качество древесины ели.— Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1968, № 4, с. 137—138. [9]. Чибисов Г. А., Поротов В. Н., Москалева С. А. Эффективность рубок ухода в смешанных сосняках Европейского Севера.— В кн.: Рубки ухода и главного пользования на Европейском Севере. Архангельск, 1980, с. 26—29.