

анализа различных связей и зависимостей таксационных показателей древостоев и зеленой биомассы их полага нами предлагаются нормативные таблицы для выращивания эталонных закрытых и полукрытых ландшафтов по выделенным хозяйствам, классам бонитета (I...III), составу древостоев, средним высоте и диаметру, числу стволов на 1 га и среднему расстоянию между деревьями. В качестве примера в табл. 2 приведены выборочные данные динамики таксационных показателей для парковой и пригородной хозяйств по хвойным и лиственным насаждениям только одного — I класса бонитета.

Используя разработанные нормативы динамики средних таксационных показателей оптимальных древостоев для различных условий местопроизрастания по зонам загазованности применительно к образованным хозяйственным частям, можно в производственных условиях формировать желаемые красивые, долговечные с высокими санитарно-гигиеническими свойствами лесопарковые ландшафты.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Анучин Н. П. Лесная таксация.— М.: Лесн. пром-сть, 1977.— 512 с. [2]. Моисеев В. С. Таксация молодняков. Л., 1971.— 344 с.

УДК 674.093.6-413.82

ТОЧНОСТЬ РАМНОЙ РАСПИЛОВКИ

Н. И. КОВЗУН

ЦНИИМОД

Точность рамной распиловки подразделяется на «точность настройки на размер»* и «точность настройки на плоский пропи́л»*. Точность настройки на размер обусловлена отклонением пил в какую-то одну сторону от нормативной линии натяжения и определяет соответствие полученного размера заданному. Точность настройки на плоский пропи́л обусловлена отклонением пил от какого-то равновесного положения, занятого пилой при резании, и определяет соответствие полученной формы пропи́ла плоскости. Точность настройки на размер в свою очередь подразделяется на точность статической и динамической настройки пил на размер. Точность статической настройки пил на размер обусловлена отклонениями (в пределах допуска) толщин межпильных прокладок и уширений зубьев пил. Точность динамической настройки пил на размер обусловлена их отклонением от фактической линии натяжения под действием сил сопротивления резанию. Для решения задачи контроля точности рамной распиловки необходимо знать показатели точности по всем слагаемым. Однако такие показатели установлены только для точности статической настройки пил на размер [5].

В данной статье представлены показатели точности рамной распиловки по двум технологическим параметрам, характеризующим соответственно точность динамической настройки пил на размер и точность настройки их на плоский пропи́л: погрешность динамической настройки пил на размер Δ и разнотолщинность доски R

$$\Delta = \bar{x} - \frac{T_1 + T_2}{2} + S_1 + S_2; \quad R = x_{max} - x_{min},$$

где x_{max} , x_{min} , \bar{x} — наибольшая, наименьшая и средняя толщины контрольной доски; T_1 , T_2 — толщины верхней и нижней межпильных прокладок, использованных для установки контрольной пары пил; S_1 , S_2 — уширение зубьев пил со стороны контрольной доски.

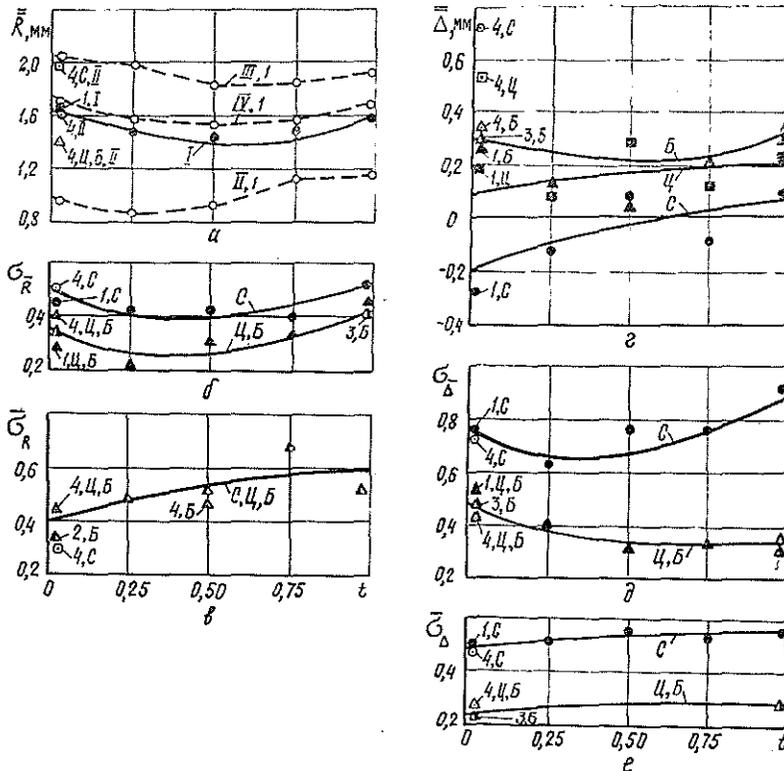
Параметр	Показатель точности распиловки	
	в мгновенной выборке	в совокупности мгновенных выборок
Δ	$\bar{\Delta}; \sigma_{\Delta}$	$\bar{\Delta}; \sigma_{\Delta}; \bar{\sigma}_{\Delta}$
R	$\bar{R}; \sigma_R$	$\bar{R}; \sigma_R; \bar{\sigma}_R$

* Термины «точность настройки на размер» и «точность настройки на плоский пропи́л» предлагаются взамен терминов «точность размерной настройки» и «распиловочная точность» [6].

В таблице приведены номенклатура и условные обозначения вычисленных показателей точности распиловки.

Методика определения показателей точности технологического процесса регламентирована [3]. Однако для ее использования потребовалось определить и учесть погрешности оценки действительных значений параметров Δ и R , обусловленные ограниченным числом измерений N , выполненных на одной доске. Действительные значения средней разнотолщинности пиломатериалов в партии \bar{R} , \bar{R}^0 и случайная составляющая погрешности их измерения $\tilde{\sigma}_{\bar{R}}^0(\Delta)$ определены по методике, изложенной в работе [4]. Для тех условий, когда случайной составляющей погрешности нельзя было пренебречь, она была учтена по формуле:

$$\sigma_{\bar{R}} = \sqrt{\sigma_{R, в}^2 - \tilde{\sigma}_{\bar{R}}^2(\Delta)},$$



Изменение показателей точности рамной распиловки на протяжении периода стойкости пил t : а — средняя разнотолщинность пиломатериалов \bar{R} в совокупности мгновенных выборок; б — рассеивание средней разнотолщинности пиломатериалов $\sigma_{\bar{R}}$ в совокупности мгновенных выборок; в — среднее рассеивание разнотолщинности пиломатериалов $\bar{\sigma}_{\bar{R}}$ в совокупности досок мгновенной выборки; г — средняя погрешность динамической настройки пил на заданную толщину пиломатериалов $\bar{\Delta}$ в совокупности мгновенных выборок; д — рассеивание средней погрешности настройки пил на заданную толщину пиломатериалов σ_{Δ} в совокупности мгновенных выборок; е — среднее рассеивание погрешности динамической настройки на заданную толщину пиломатериалов $\bar{\sigma}_{\Delta}$ в совокупности досок мгновенной выборки; I — среднее значение для всех предприятий; II — предприятие ЭПЗ «Красный Октябрь»; III — ЛДК им. В. И. Ленина; IV — Сокольский ЛДК; С — сердцевинный брус; Ц — центральная доска, Б — боковая доска, прилегающая к сердцевинному брусу или к центральной доске; 1 — экспериментальные данные Ю. Г. Фроленко (1964 г.); 2 — И. В. Соболева (1960 г.) 3 — Е. А. Богданова (1981 г.); 4 — Н. И. Ковзун (1982, 1985 гг.)

где $\sigma_{\bar{R}, в}$ — верхняя доверительная граница для генеральной дисперсии, вычисленная по методике [1] при доверительной вероятности $\gamma = 0,90$.

Случайная составляющая погрешности оценки действительных значений $\bar{\Delta}$, $\bar{\Delta}$ была определена по методике [1] как погрешность вычисления среднего арифметического значения параметра в выборке. Выполненные расчеты показали, что данной погрешностью можно пренебречь на основании критерия о ничтожно малой погрешности.

Показатели точности определяли на протяжении периода стойкости пил t для первого и второго рядов рам со следующим местоположением досок в поставе: сердцевинный брус первого ряда рам и прилежащая к нему боковая доска, центральная доска второго ряда рам и прилежащая к ней боковая доска.

Для расчета показателей точности рамной распиловки использованы экспериментальные данные, полученные при нормативном состоянии технологического процесса, фактические значения параметров которого зафиксированы.

Результаты расчетов показателей точности рамной распиловки на протяжении периода стойкости пил представлены на рисунке. Анализ полученных результатов позволяет заключить следующее.

1. Показатели точности рамной распиловки различаются у пиломатериалов с различным местоположением в поставе и практически одинаковы у пиломатериалов с одинаковым местоположением в поставе, но выработанных на лесопильных рамах первого и второго рядов. Различие показателей точности рамной распиловки у сердцевинных, центральных и боковых пиломатериалов достоверно при 0,05 уровне значимости.

Показатели точности рамной распиловки могут различаться у пиломатериалов, выработанных на различных предприятиях с сопоставимыми условиями распиловки. Так, например, зафиксировано различие по средней разнотолщинности пиломатериалов \bar{R} (рисунок а, пунктирная линия). Объяснить такое расхождение показателей можно рядом устранимых причин. Далее в тексте приведены значения показателей вычисленных в среднем для всех обследованных предприятий и лесопильных рам. В соответствии с данными работы [7], полученные значения показателей характеризуют нормативную точность рамной распиловки.

2. Средняя разнотолщинность пиломатериалов в совокупности мгновенных выборок \bar{R} (рисунок а) в начале периода стойкости пил у сердцевинного бруса составила 2,0 мм, у центральной и боковой доски — 1,4 мм. На протяжении периода стойкости \bar{R} постепенно уменьшается на 0,2 мм с последующим возрастанием до первоначального значения.

Повышенную точность сердцевинного бруса можно объяснить работой пил в условиях большей неоднородности древесины и различным характером отклонения пары пил относительно центра поставы, а уменьшение \bar{R} к середине периода стойкости — приработкой пил.

3. Рассеивание средней разнотолщинности пиломатериалов в совокупности мгновенных выборок $\sigma_{\bar{R}}$ (рисунок б) в начале периода стойкости у сердцевинного бруса составило 0,45 мм, у центральной и боковой доски — 0,30 мм. На протяжении периода стойкости $\sigma_{\bar{R}}$ постепенно уменьшается на 0,10 мм с последующим возрастанием до первоначального значения.

Пониженную точность настройки пил на заданную разнотолщинность бруса в совокупности мгновенных выборок можно объяснить менее стабильным охватом поставы при выпилке бруса из бревен разных групп диаметров, повышение точности к середине периода стойкости — приработкой пил.

4. Среднее рассеивание разнотолщинности в мгновенных выборках $\sigma_{\bar{R}}$ (рисунок в) в начале периода стойкости у пиломатериалов с различным местоположением в поставе составило 0,4 мм. К концу периода стойкости $\sigma_{\bar{R}}$ постепенно увеличилось до 0,6 мм.

5. Средняя погрешность динамической настройки пил на заданную толщину пиломатериалов в совокупности мгновенных выборок $\bar{\Delta}$ (рисунок г) у сердцевинного бруса (толщиной от 100 до 175 мм), центральной доски (толщиной 38; 50 мм) и боковой доски (толщиной 22 мм) в начале периода стойкости составила* соответственно +0,75, +0,52 и +0,32 мм. На протяжении периода стойкости $\bar{\Delta}$ у сердцевинных и центральных пиломатериалов постепенно увеличивается, у боковых пиломатериалов — уменьшается к середине периода стойкости с последующим возрастанием до первоначального значения.

* Следует отметить, что приведенные значения $\bar{\Delta}$ у сердцевинных и центральных пиломатериалов, полученные по данным автора, не совпали со значениями, полученными по данным Ю. Г. Фроленко. Учтявая, что причиной такого расхождения мог послужить незамеченный дополнительный развод зубьев пил в момент их подтяжки, в экспериментах, выполненных автором, уширение зубьев измерялось до и после снятия пил со станка.

чального значения. Изменение $\bar{\Delta}$ по отношению к первоначальному значению составило у сердцевинных, центральных и боковых пиломатериалов соответственно +0,30, +0,15 и -0,10 мм.

Различие $\bar{\Delta}$ у сердцевинных, центральных и боковых пиломатериалов можно объяснить разным характером отклонения пил относительно центра постава. Так, у сердцевинных пиломатериалов обе пилы отклоняются в разные стороны, у центральных — только одна пила, а у боковых — обе пилы отклоняются в одну сторону относительно центра постава. С затуплением зубьев пил боковые силы сопротивления резанию возрастают, в результате к концу периода стойкости у сердцевинных и центральных пиломатериалов $\bar{\Delta}$ возрастает.

У боковых пиломатериалов уменьшение $\bar{\Delta}$ к середине периода стойкости отражает преобладающее отклонение смежной пилы, выпиливающей сердцевинный брус или центральную доску.

6. Рассеивание средней погрешности настройки пил на размер в совокупности мгновенных выборок σ_{Δ} (рисунок *д*) в начале периода стойкости у сердцевинного бруса составило 0,75 мм, у центральной и боковой доски — 0,45 мм. На протяжении периода стойкости σ_{Δ} постепенно уменьшается с последующим возрастанием у сердцевинных пиломатериалов до первоначального значения. Изменение σ_{Δ} составило -0,20 мм.

Пониженную точность настройки пил на заданную толщину у сердцевинного бруса в совокупности мгновенных выборок можно объяснить также менее стабильным охватом постава при выпилке бруса из бревен разных групп диаметров, повышение точности настройки к середине периода стойкости — приработкой пил.

7. Среднее рассеивание погрешности настройки пил в мгновенных выборках σ_{Δ} (рисунок *е*) в начале периода стойкости у сердцевинного бруса составило 0,45 мм, у центральных и боковых пиломатериалов — 0,25 мм. К концу периода стойкости значение σ_{Δ} постепенно увеличивается на 0,05 мм.

Пониженную точность настройки пил на заданную толщину у сердцевинного бруса в совокупности досок мгновенной выборки можно объяснить менее стабильным охватом постава при выпилке бруса из бревен разных диаметров.

8. Проверка согласия опытных и теоретических распределений изучаемых случайных величин для числа наблюдений, имевшего место в экспериментах, от 50 до 100 выполнена в соответствии с данными работы [2] по критериям Колмогорова и ω^2 . В результате в качестве теоретических законов распределения случайных величин Δ , $\bar{\Delta}$ принят нормальный закон, а случайных величин R , \bar{R} — закон модуля разности [8].

Таким образом, полученные показатели характеризуют нормативную точность технологического процесса рамной распиловки и рекомендуются к использованию в решении задач нормирования допусковых отклонений сырых пиломатериалов, толщин межпилных прокладок и контроля точности распиловки в производственных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. ГОСТ 11.004—74. Прикладная статистика. Правила определения оценок и доверительных границ для параметров нормального распределения.— Введ. 01.07.75; Переизд. янв. 1980.— М.: Изд-во стандартов, 1981. [2]. ГОСТ 11.006—74. Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим.— Введ. 01.01.76.— М.: Изд-во стандартов, 1975. [3]. ГОСТ 27.202—83. Надежность в технике. Технологические системы. Методы оценки надежности по параметрам качества изготавливаемой продукции.— Введ. 01.07.84.— М.: Изд-во стандартов, 1984. [4]. Ковзун Н. И. Оценка средней разнотолщинности пиломатериалов в партии // Лесн. журн.— 1985.— № 5.— С. 126—128. (Изв. высш. учеб. заведений). [5]. Курицын А. К. Исследование точности размерной настройки лесопильных рам // Науч. тр. МЛТИ.— М., 1975.— Вып. 80.— С. 90—94. [6]. Курицын А. К., Соболев И. В., Шемелин А. И. Управление качеством обработки пиломатериалов.— М.: Лесн. пром-сть, 1983.— 64 с. [7]. Рекомендации по применению математической статистики при установлении норм и допусков на показатели качества продукции в государственных стандартах и других нормативно-технических документах.— М.: Изд-во ВНИИС, 1973.— С. 170. [8]. Солонин И. С. Математическая статистика в технологии машиностроения.— М.: Машиностроение, 1972.— 216 с.