

Рациональные границы сортировочных групп бревен графоаналитическим методом определяют по следующим этапам:

определение для всех принятых поставов объемного выхода пиломатериалов с учетом динамики изменения спецификационных ширин боковых досок по расчетной группе диаметров через 0,5 см;

объединение поставов в системы и использование их при необходимости в разные оперативные периоды времени;

построение по полученным данным графиков изменения объемного выхода пиломатериалов в зависимости от диаметра распиливаемого сырья;

выделение граничных диаметров, которые находятся в точках уменьшения объемного выхода пиломатериалов и пересечения линий, характеризующих каждый постав.

Пример выбора рациональных размерных групп пиловочного сырья для одной из систем поставов по Соломбальскому ЛДК п/о Северолесоэкспорт представлен на рис. 2.

Линии, описывающие изменения объемного выхода пиломатериалов в зависимости от изменения диаметра бревен, для различных поставов имеют разнообразные формы, зависящие от постава, и не имеют каких-либо закономерностей. Задача по определению рациональных границ сортировочных групп бревен может быть решена только для конкретных предприятий в зависимости от спецификации на сырье и пиломатериалы, от поставов, видов головного оборудования и т. д.

Графоаналитический метод определения границ сортировочных групп бревен очень нагляден и позволяет:

из ряда поставов выбрать наиболее рациональные по критерию средневзвешенного максимального объемного выхода пиломатериалов;

произвести глубокий анализ существующей на предприятии системы поставов;

выбрать рациональное количество размерных групп бревен.

УДК 691.11 : 624.042.5

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ПИЛОМАТЕРИАЛА НА ЕГО ЖЕСТКОСТЬ И ПРОЧНОСТЬ ПРИ ИЗГИБЕ

Н. Д. ДЕНЕШ
ЦНИИСК

Модуль упругости и прочность древесины зависят от ее температуры. Значительный интерес для практики представляют данные об изменении этих характеристик древесины с сучками в воздушно-сухом состоянии при снижении температуры до 0 °С [3]. Однако большинство авторов изучали влияние температуры в диапазоне от +10 до +80 °С и только на малых чистых образцах. Количественные данные, полученные по результатам этих исследований, в ряде случаев значительно расходятся между собой, что не позволяет использовать их в практических целях.

Для проверки влияния температуры на модуль упругости и прочность реальной древесины, а также для уточнения степени этого влияния в количественном отношении нами были проведены испытания пиломатериала (с сучками 1—3-го сортов) на изгиб на кромку при температурах 0 и +20 °С.

Из 17 сосновых досок (длиной 6,5 м) одной партии изготавливали образцы размером 40 × 110 × 1600 мм, затем их разделяли на две группы по 42 образца каждая. Одну группу после двухсуточной выдержки испытывали в холодильной камере с автоматическим поддержанием нулевой температуры, другую — в помещении с постоянной температурой +20 °С.

Для обеспечения парности групп при распределении досок следили, чтобы в каждую группу попали доски с одинаковой прочностью чистой древесины и одинаковым влиянием сучков. Поэтому половину образцов из каждой 6-метровой доски относили к одной группе, а другую половину — к другой. Причем в каждую группу откладывали образцы с примерно одинаковыми размерами сучков в растянутой кромке и прикромочной зоне на средней трети длины.

Чтобы проследить влияние температуры на изгибаемые доски с различным характером разрушения и крайними значениями прочности, каждую группу затем разделяли на две подгруппы. В одну вошли образцы с сучками в растянутой зоне, в другую — с чистой растянутой воной.

Нагружение производили сосредоточенными усилиями в третях пролета, равного 1440 мм, в следующем режиме: рост нагрузки со скоростью 0,45 МПа/с в течение 10 с, затем выдержка в течение 50 с и т. д. Прогобы измеряли в зоне чистого изгиба, в начале и конце каждой выдержки, до момента разрушения. Для этого использовали сельсинные прогибомеры с точностью измерения 0,001 мм.

Серия	Температура, °С	Число образцов, шт.	Средний модуль упругости, ГПа	Отношение модулей упругости при 0 и +20 °С	Средняя прочность, МПа	Отношение прочностей при 0 и +20 °С	Коэффициент вариации, %		Показатель точности опилок, %	
							по модулю упругости	по прочности	по модулю упругости	по прочности
С чистой растянутой зоной	0	17	11,5	1,15	49,8	1,21	14	21	3,4	5,2
	20	17	10,0		41,1		26	15	6,4	3,7
С сучками в растянутой зоне	0	23	10,3	1,45	34,9	1,23	20	24	4,2	5,0
	20	25	7,1		28,4		28	28	5,6	5,6
Обобщенные показатели	0	40	10,8	1,31	41,2	1,23	18	29	2,6	4,6
	20	42	8,3		33,5		32	29	5,0	4,4

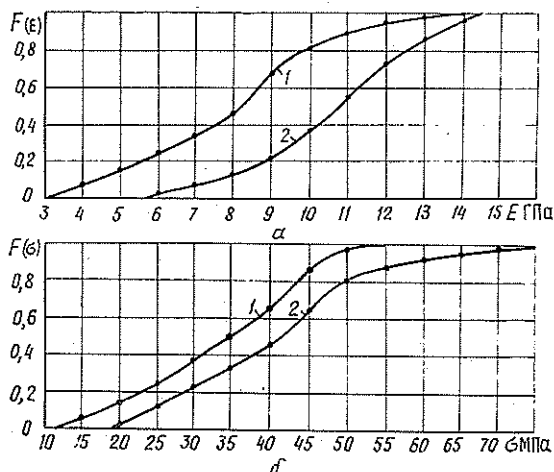
Число ступеней до разрушения в зависимости от прочности образца при обычной температуре составило от 3 до 12 (в среднем менее 8), при нулевой — от 5 до 18 (в среднем более 10). Влажность всех образцов, замеренная сразу же после испытаний и отогрева охлажденных до нормальной температуры, составила 21—23 %.

Результаты статистической обработки данных приведены в таблице. Проверка показала достоверность различия обобщенных показателей модуля упругости и прочности при 0 и +20 °С. Количественно повышение прочности при снижении температуры до нуля близко к полученному Бойко на малых чистых образцах [2].

Различие средних значений прочности образцов с чистой растянутой зоной и с сучками в растянутой зоне также достоверно, причем коэффициент пороков, вычисленный как отношение этих значений, при обеих температурах оказался одинаковым.

По обобщенным данным испытаний построены интегральные кривые распределения модуля упругости и прочности (см. рис. а, б). Из рис. а видно, что у образцов с нулевой температурой неодинаково повышены минимальный и максимальный модули упругости. Наименьшее повышение наблюдается у наиболее жестких образцов с чистой растянутой зоной, наибольшее — у самых податливых с большими сучками в растянутой зоне. Это приводит к тому, что различие в среднем модуле образцов «чистых» и с сучками в растянутой зоне, достоверное при комнатной температуре, при снижении ее до нуля уменьшается и становится недостоверным. Соответственно резко уменьшается и коэффициент вариации модуля упругости, особенно для объединенной выборки данных (см. табл.).

Повышение прочности примерно одинаково по всему диапазону ее значений (рис.



Интегральные кривые распределения модуля упругости $E(a)$ и прочности $\sigma(b)$.

1 — при температуре древесины 20 °С; 2 — 0 °С.

б, табл.). Отсюда следует, что влияние температуры на прочность не зависит от наличия, размеров сучков и их расположения в изгибаемом элементе. Это можно объяснить тем, что причина разрушения досок при изгибе — достижение предела прочности либо на сжатие (у прочных образцов с чистой растянутой зоной), либо на растяжение поперек волокон в присучковой зоне (у слабых с сучками на растянутой кромке), а влияние температуры на эти виды сопротивления древесины примерно одинаково [1, 2].

Полученные результаты позволят повысить соответствующие расчетные характеристики древесины при проектировании конструкций неотапливаемых зданий [3] и за счет этого уменьшить расход лесоматериалов в строительстве.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Бойко М. Д. Влияние температурно-влажностного состояния древесины на ее прочность.— М.—Л.: Госиздат по стр-ву и архит., 1952. [2]. Бывших М. Д. Исследование влияния температуры и влажности древесины на ее упругопластические характеристики.— Тр. ЦНИИМОДа, 1958. [3]. Денеш Н. Д. К расчету деревянных несущих элементов конструкций неотапливаемых зданий.— Изв. высш. учеб. заведений, Стр-во и архит., 1984, № 9.

УДК 630*812

ВЛИЯНИЕ СМЯТИЯ ДРЕВЕСИНЫ НА ХАРАКТЕР ДИАГРАММЫ ЕЕ ИЗГИБА

В. Н. ВОЛЫНСКИЙ

Архангельский лесотехнический институт

Отечественные стандарты на методы испытаний древесины и пиломатериалов на изгиб [1—4] предусматривают схему испытания с круглыми опорами и круглыми нажимными ножами. В то же время многие зарубежные стандарты основаны на схемах испытания с опорными площадками, которые позволяют резко снизить напряжения и деформации поперек волокон древесины в точках приложения изгибающих усилий. Хотя эксперименты показывают, что при достаточно большом расстоянии между опорами разница в конечных результатах невелика [6], все же замечено, что диаграммы нагрузки — прогиб заметно отличаются для двух случаев нагружения. Это отличие особенно важно учитывать при определении реологических характеристик древесины при изгибе.

Для опытов использовали испытательную машину Р-0,5 с приспособлением для изгиба по трехточечной схеме. Это приспособление позволяет выполнять испытания по обоим вариантам; нажимной нож с одной стороны имеет круглую поверхность радиусом 25 мм, а с другой — площадку шириной 50 мм. Диаграммы изгиба регистрировали с помощью диаграммного аппарата машины в масштабе 10 : 1 при постоянной скорости движения активного захвата, равной 10 мм/мин. В опытах использовали несколько пар образцов размеров 400 × 50 × 20 мм, расстояние между опорами составило 340 мм.

На рисунке представлен качественный характер диаграмм в координатах прогиб x — нагрузка y , а также график первой производной нагрузки по прогибу, который позволяет судить об изменении текущего модуля упругости образцов при изгибе в ходе их деформирования. Можно видеть, что характер кривых существенно зависит от методики испытания. При изгибе образцов на круглых опорах и с круглым нажимным ножом диаграмма имеет довольно сложный s -образный характер. В начальный момент модуль упругости имеет минимальное значение, а затем увеличивается и достигает максимального значения в точке перегиба графика. В случае замены круглых опор и ножа на плоские кривая $y = f(x)$ имеет более монотонный характер — угол наклона касательной к оси x максимален в начале координат, а затем постоянно снижается, стремясь к постоянной величине.

Нетрудно заметить, что причина такого различия заключается в смятии древесины на опорах и под нажимным ножом. Деформация смятия суммируется с прогибом и видоизменяет диаграмму изгиба. При увеличении площади контакта смятие древесины исключается, а деформации сжатия поперек волокон настолько малы, что не отражаются на искомой зависимости.

В первом случае диаграмма может быть выражена уравнением

$$y = k \frac{e^{xm} - 1}{e^{xm} + n}, \quad (1)$$

где k , m , n — эмпирические коэффициенты, зависящие от конкретных параметров методики испытаний.

Во втором случае эта же зависимость хорошо описывается уравнением