

ТЕХНОЛОГІЯ ДЕРЕВООБРОБКИ

УДК 674.03

ВПЛИВ СУЧКІВ ТА ТРІЩИН УСИХАННЯ НА МЕЖУ МІЦНОСТІ ПРИ СТАТИЧНОМУ ПОПЕРЕЧНОМУ ВИГІНІ КРУГЛИХ СОРИМЕНТІВ

Н.В. Буйських, асистент

Наведено результати випробувань будівельних балок круглого перерізу на статичний поперечний вигин. Встановлено вплив розташування сучків на межу міцності в місцях прикладання навантаження.

Круглі сорименти, сучок, тріщина усихання, статичний поперечний вигин.

Україна належить до малолісних держав. Деревина від рубок догляду становить великий відсоток. Все більш гостро постає питання забезпечення раціонального використання деревини і в тому числі тонкомірної. Одна з можливостей раціонального використання – це будівництво. Але використання тонкомірної деревини для будівництва поставило питання визначення межі її міцності, а особливо з урахуванням найпоширенішої вади – сучків.

Мета дослідження – визначити залежність межі міцності при статичному вигині від місця розташування сучків та тріщин усихання у балках круглого перерізу.

Методика дослідження – була використана стандартна методика випробування деревини на статичний поперечний вигин [3], яка застосовувалася для круглих лісоматеріалів.

Результати дослідження. Проводилися випробування межі міцності при статичному вигині балок будівельних розмірів з круглим поперечним перерізом. Відстань між опорами машини бралася 100 см, а вигинаюче зусилля прикладалося посередині проліту. Випробування проводилися на чотирьох партіях балок завдовжки від 3,5 до 4 м, середній діаметр сучків становив від 108 мм до 137 мм. Ці балки містили ділянки як з сучками різних розмірів, так і без сучків. Ділянки без сучків були контрольними. Відстань між мутовками, у середньому, дорівнювала 40 см. Вологість зразків деревини перевищувала межу насичення клітинних стінок. Балки, при випробуваннях, розташовували у двох варіантах: у першому випадку найбільші сучки розташовували у стиснутій зоні, у другому варіанті у розтягнутій для визначення впливу на межу міцності деревини великих сучків (табл. 1, 2).

© Н.В. Буйських, 2012

1. Визначення межі міцності при статичному поперечному вигині при розташуванні сучків у стиснутій зоні

№ п/п	Середній діаметр сучків, мм	Навантаження, МПа	σ	V, %	P, %	Середнє навантаження, МПа
1		44,9				
2		45,1				
3	40	45,9	0,63	1,39	0,6	45,2
4		44,5				
5		45,6				
6		48,3				
7		47,5				
8	80	48,1	0,28	0,53	0,3	47,9
9		47,8				
10		47,8				
	Контроль	43,9	0,49	1,1	0,5	43,9

Як свідчить табл. 1, сучки із середнім діаметром 40 мм, розташовані у стиснутій зоні, підвищують межу міцності при статичному поперечному вигині, порівняно з контрольними, на 3 %, а сучки з середнім діаметром 80 мм відповідно на 9 %.

При розміщенні великих сучків у розтягнутій зоні спостерігається протилежна залежність – сучки із середнім діаметром 40 мм знижують межу міцності при статичному поперечному вигині, порівняно з контрольними, на 10 %, а сучки з середнім діаметром 80 мм відповідно на 14 %. Можна зробити висновок, що із збільшенням середнього діаметра сучків, розташованих у розтягнутій зоні межа міцності знижується.

2. Визначення межі міцності при статичному поперечному вигині при розташуванні сучків у розтягнутій зоні

№ п/п	Середній діаметр сучків, мм	Навантаження, МПа	σ	V, %	P, %	Середнє навантаження, МПа
1		43,1				
2		42,8				
3	40	42,9	0,46	1,1	0,5	42,9
4		42,6				
5		43,2				
6		40,6				
7		40,3				
8	80	40,7	0,46	1,13	0,5	40,6
9		40,9				
10		40,8				
	Контроль	47,5	0,87	0,93	0,8	47,5

Руйнування відбувається у стиснутій зоні з утворенням складки, якщо навантаження припадає на сучок, то у вигляді зсуву деревини у бік сучка. У розтягнутій зоні виникає тріщина на межі переходу річного шару в

сучок з боку балки з меншим діаметром, або у вигляді розриву волокон. Руйнування сучків у розтягнутій та стиснутій зонах не спостерігалось, що можна пояснити більшою щільністю деревини сучків [3].

За дослідженнями [1], у пиляних балках з прямокутним поперечним перерізом, наявність сучків досить суттєво понижує межу міцності – до 37 %, особливо при тангенціальному вигині, коли сучки розташовуються у розтягнутій зоні.

Другою найпоширенішою вадою, яка може впливати на межу міцності при статичному вигині є бокові тріщини всихання. Вони можуть бути односторонні та двосторонні радіально спрямовані, мати різну глибину та довжину. Для проведення досліду балки витримувалися у приміщенні для отримання рівноважної вологості (12 %), для виникнення тріщин усихання. Були відібрані балки з тріщинами глибиною до анатомічного центру та контрольні зразки без тріщин. Коливання вологості становили 0,1–0,8 %. Випробування проводилися при відстані між опорами 100 см. Навантаження прикладалося посередині проліту. Навантажували зразок посередині між мутовками. Площину тріщин орієнтували паралельно та перпендикулярно вигинаючого зусилля.

У лісоматеріалах з круглим поперечним перерізом поодинокі бокові тріщини усихання глибиною до анатомічного центру під дією вигинаючого зусилля паралельно та перпендикулярно відносно їх площини сприяють незначному зниженню міцності (табл.3).

3. Межа міцності деревини з тріщинами при статичному поперечному вигині

Показники	Навантаження, МПа	σ	V, %	P, %
Контроль (балки без тріщин)	55,3	7,1	12,9	6,2
Балки з тріщинами, паралельними напрямленню вигинаючого зусилля	54,6	6,8	12,4	6,0
Балки з тріщинами, перпендикулярними напрямленню вигинаючого зусилля	54,0	6,3	11,7	5,7

Необхідно зауважити, що за даними [2] зниження міцності пиляних сортиментів та балок, коли площина тріщини розташована перпендикулярно до напрямку вигинаючого зусилля є значним і при відносних розмірах її в долях ширини перерізу рівному $\frac{1}{2}$ досягає 43 %.

Висновки

1. Проведені випробування будівельних балок з круглим поперечним перерізом з сучками та тріщинами всихання для визначення впливу цих вад на межу міцності при статичному вигині.

2. Встановлено, що здорові зрілі сучки, які розташовані у круглих балках не сприяють значному зниженню міцності на відміну від розташування їх у пиляних балках. Це можна пояснити тим, що при оброблюванні лісоматеріалів, часто спостерігається порушення природної будови паралельного розташування волокон деревини.

3. Спостерігається тенденція до підвищення межі міцності у разі розташування найбільшого сучка мутовки у стиснутій зоні і зниження межі міцності при його розташуванні у розтягнутій зоні. Впливає і розмір сучка – при середньому діаметрі сучка 40 мм зниження міцності було на 9 %, а при середньому діаметрі 80 мм – на 14 %.

4. Під час випробування круглих балок з сучками на статичний поперечний вигин зразки мали вологість вище межі насичення клітинних стінок. Є перспективним дослідження впливу вологості на межу міцності після доведення їх вологості до нормалізованої.

Список літератури

1. Бураков Н.Н. Влияние сучков на механические свойства древесины сосны и ели / Н.Н. Бураков // Труды ЦАГИ. – М., 1930. – Вып. 60. – С. 63–64 с.
2. Перельгин Л.М. Влияние пороков на технические свойства древесины / Перельгин Л.М. – М.: Гослесбумиздат, 1949. – 155 с.
3. Уголев Б. Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения : Учебник для лесотехнических вузов / Уголев Б.Н. – М.: Изд-во МГУЛ, 2001. – 340 с.

Представлены результаты испытаний строительных балок круглого сечения на статический поперечный изгиб. Установлено влияние размещения сучков на предел прочности в местах приложения нагрузки.

Круглые сортименты, сучок, трещина усушки, статический поперечный изгиб.

The results of static transverse bend tests round construction beams are given/ Were put up the influence of knots accommodations on the strength in the places of force applications.

Round timbers, knot, shrinkage crack, static transverse bending.

УДК 674.812

МОДИФІКАЦІЯ КАРБАМІДОФОРМАЛЬДЕГІДНИХ СМОЛ ШУНГІТОВИМИ СОРБЕНТАМИ

***Г.С. Варанкіна, кандидат технічних наук
Національний університет***

біоресурсів і природокористування України

***А.Н. Чубинський, доктор технічних наук, професор
С.–Петербурзький державний лісотехнічний університет
ім. С.М. Кірова***

Наведено результати досліджень властивостей модифікованого клею на основі карбамідоформальдегідної смоли. Як модифікатор використовували шунгітові сорбенти. Отримано залежності впливу кілько-

© Г.С. Варанкіна, А.Н. Чубинський, 2012