

PIOTR PASCHALIS

Metody nieniszczące w przemysłowej ocenie jakości technicznej drewna

Неразрушающие методы в промышленной оценке технического качества древесины

Non-destructive methods in the industrial testing of technical quality of wood

Ekonomiczne zużycie drewna do celów budowlanych można osiągnąć przez wprowadzenie nowych metod projektowania i konstruowania budowli oraz przez dobór odpowiednio sklasyfikowanego i przesortowanego materiału.

Największą wadą drewna jako materiału budowlanego jest jego niejednorodność. Z tego względu przy obliczaniu konstrukcji drewnianych stosuje się korekcyjne współczynniki bezpieczeństwa zmniejszające kilka lub nawet kilkanaście razy wartość doraźnej wytrzymałości drewna. Naprężenia dopuszczalne (δ dop.) oblicza się dzieląc wytrzymałość (R) przez współczynnik bezpieczeństwa (n) (3).

$$\delta \text{ dop.} = \frac{R}{n} \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

Obciążenie bezpieczne ($P_{\text{dop.}}$) przekroju A równe jest:

$$P_{\text{dop.}} = A \times \delta \text{ dop. (kG)}$$

W konstrukcjach nie zabezpieczonych przed wpływami zewnętrznymi stosuje się dodatkowo współczynniki poprawkowe zmniejszające naprężenia dopuszczalne o 30% (2). Stosowane w praktyce naprężenia dopuszczalne w porównaniu z wartościami średnimi wytrzymałości zamieszczono w tabeli.

Duże wartości współczynników bezpieczeństwa podyktowane są obniżeniem wytrzymałości doraźnej drewna przy obciążeniach statycznych i pulsujących oraz niejednorodnością materiału. Stosowanie w tej samej konstrukcji drewna pochodzącego z różnych siedlisk bez uwzględnienia wysokich współczynników bezpieczeństwa mogłoby grozić katastrofalnymi skutkami. Wyniki badań wykonanych w Instytucie Użytkowania Lasu i Inżynierii Leśnej AR w Warszawie wykazały, że wytrzymałość drewna sosny pochodzącej z boru bagiennego V bonitacji jest znacznie niższa od drewna sosny z boru świeżego II bonitacji (4).

Jednym ze sposobów oszczędności drewna do celów budowlanych jest wprowadzenie wytrzymałościowego maszynowego klasyfikowania tarcicy (Stressgrading) (1). Pomysł wykorzystania wysokiego związku korelacyjne-

Porównanie stosowanych powszechnie dopuszczalnych naprężeń drewna z jego średnią wytrzymałością

Rodzaj naprężenia	Naprężenie dopuszczalne kG/cm ²		Średnia wytrzymałość kG/cm ²		Współczynnik bezpieczeństwa	
	sosna	buk	sosna	buk	sosna	buk
Ściskanie wzdłuż włókien	80	100	470	530	5,9	5,3
Ściskanie prostopadłe do włókien	20	40	67	135	3,3	3,4
Rozciąganie wzdłuż włókien	90	105	1 040	1 350	11,5	12,8
Zginanie statyczne	100	110	870	1 050	8,7	9,7
Ścinanie wzdłuż włókien	12	20	100	80	8,3	4,0
Moduł sprężystości	100 100	120 000	120 000	160 000	1,2	1,3

go między współczynnikiem sprężystości a wytrzymałością na obciążenia jako podstawę klasyfikacji tarcicy narodził się w Australii. Ideą klasyfikacji jest określenie w sposób nieniszczący najwyższej wartości strzałki ugięcia deski przechodzącej pod obciążającymi wałcami. Najbardziej znanymi tego typu urządzeniami są maszyny firmy Plessey Computermatic, a obecnie wśród typów najnowocześniejszą — Computermatic MKP-IVa.

Na każdej sztuce tarcicy są wykonywane pomiary strzałki ugięcia co 15 cm. Zaprogramowany komputer przelicza wartość strzałki ugięcia określając wytrzymałość deski według jej najsłabszego miejsca. Jednocześnie drewno zostaje automatycznie oznakowane na całej długości przyjętym kodem kolorowym. Komputer steruje urządzeniem odbierającym i kieruje wyrzutnikiem składającym drewno na miejsce, gdzie są zbierane sztuki o jednakowej wytrzymałości. Computermatic MKP-IVa może sortować tarcicę o różnych przekrojach i dowolnej długości — jedynym warunkiem jest zachowanie prostoliniowości danej sztuki. Wszystkie podane czynności maszyna wykonuje w tempie do 152 metrów bieżących na minutę. Każda sztuka musi być równocześnie oglądana przez wyszkolonego pracownika w celu wykrycia wad, których maszyna nie wychwytyje, np. zgnilizn, pęknięć i oblin. Rocznie Computermatic MKP-IVa może oznakować ponad 20 000 m³ drewna, przy czym opłacalne jest jego stosowanie przy produkcji rzędu 7000—8000 m³ drewna rocznie. Oznakowana tarcica osiąga na rynkach Zjednoczonego Królestwa ceny do 9 funtów szterlingów wyższe za 1 m³ niż drewno nie oznakowane (6). Zagwarantowanie pewności wytrzymałości drewna w konstrukcji pozwala na oszczędność materiału rzędu 20—25% (7).

Próby wprowadzenia wizualnej klasyfikacji wytrzymałościowej tarcicy jako etapu poprzedzającego maszynowe wytrzymałościowe sortowanie mają swoich zwolenników i przeciwników (5, 8).

Firma Measuring and Process Control jako wyłączny przedstawiciel koncernu Computermatic w Europie zawarła szereg umów o dostawie kompletnych urządzeń do maszynowego wytrzymałościowego sortowania tarcicy. Obecnie w Europie jest zainstalowanych około 50 maszyn, głównie w Wielkiej Brytanii, RFN i Szwecji. Z krajów RWPG Związek Radziecki prowadzi rokowania handlowe o dostawę 100 kompletnych urządzeń sor-

tujących. Również Czechosłowacja w najbliższym czasie ma zakupić podobne urządzenie.

Wprowadzenie maszynowego wytrzymałościowego sortowania tarcicy pozwala na dokładne określenie właściwości mechanicznych drewna. Umożliwia to wykorzystanie w rozwiązaniach konstrukcyjnych mniejszych przekrojów, większych rozpiętości i dłuższych odcinków, nadając budowlom lekkości i prowadząc do racjonalnego zużycia drewna budowlanego.

LITERATURA

1. Dzbeński W. — Wytrzymałościowe sortowanie tarcicy sosnowej na zasadzie ugięć pod obciążeniami statycznymi. „Przemysł Drzewny” nr 9, 1973.
2. Gasiński T. — Statyka budowli i wytrzymałość tworzyw. PZWS, Warszawa 1.
3. Krzysik F. — Nauka o drewnie. PWN, Warszawa 1974.
4. Laurow Z. — Zależność odkształcenia od obciążania przy badaniach wytrzymałości na ściskanie i zginanie statyczne drewna sosny zwyczajnej. „Zesz. Nauk. SGGW” z 17, 1972.
5. Rybarczyk W. — Badania nad wpływem sęków oraz gęstością tarcicy na jej moduł sprężystości przy zginaniu statycznym. „Pr. Inst. Tech. Drewna nr 4, 1972.
6. Wykes D. — Allied Communication Services Limited, 1974.
7. Wykes D. — Allied Communication Services Limited, 1975.
8. Jot — „Stressgrading” — metoda wytrzymałościowego maszynowego sortowania tarcicy. „Przemysł Drzewny” nr 3, 1975.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 5 sierpnia 1975 r.

Краткое содержание

Применяемые в стране строительные стандарты учитывают для деревянных конструкций коэффициенты безопасности в несколько или даже более чем десятикратно превышающие предельную прочность древесины. Причиной этого является неоднородное строение древесины и видов принятых нагрузок.

Неразрушающие методы в промышленной оценке технического качества древесины ведут к значительной экономии материала при точном определении её механических свойств. Примером такого сортирующего устройства может быть Компьютерматик МКП-IVа. Несомненные преимущества этих устройств являются причиной все более широкого внедрения их в современные предприятия деревообрабатывающей промышленности.

Summary

Building standards used in this country require in wooden constructions factors of safety by several times exceeding the immediate strength of wood. This results from the heterogeneity of wood structure and the kind of the duty accepted.

Non-destructive methods in the industrial testing of the technical quality of wood lead to substantial savings in material through an accurate determination of its mechanical properties. Computermatic МКП-IVа may provide an example of such grading device. Obvious advantages of these devices cause that they are increasingly introduced in modern plants of woodworking industry.