

ON THE POSSIBILITY OF USING OF SMALL DIAMETER PINE ROUND TIMBER WITH DEFECTS IN CONSTRUCTION

N.V. Byiskih, Ph.D

Correlation between small diameter round timber and timber defects are presented. Values of timber bending strength with cracks have been obtained as the result of experimental research.

Lumber, bending strength, cracks, use in construction.

There is a surplus of small diameter (10–23 cm) round timber in many countries which is harvested in forest thinning. Considering that Ukraine has relatively low density of forests the use of such type of timber is very important. Large amount of small diameter round timber is used ineffectively. The overall objective of this research is to find new efficient ways of use of small diameter round timber and thus to create a new market for it.

Objectives: is to find out the values of defects influence values on strength of round pine beams of small diameters.

Material and method. It is known that timber quality [7] depends on type of loading, direction of applied force, fiber structure of wood, the presence and number of defects [1, 2, 4, 5].

According to [5] weakening of planks and beams under the influence of alongside cracks, the surface of which coincides with direction of bending force is insignificant. Tensile strength lowers up to 43% in a case if the surface of crack is perpendicular to the direction of bending force. The issues of one-sided lateral cracks effects on round logs of construction size under bending force are insufficiently explored [2]. In particular, these studies show their little effect on tensile strength.

The effect of cracks on bending strength was determined experimentally by static bending. Logs of construction size were selected in Kyiv, Zhitomir and Rivne oblast for this purpose. Some specimens had a higher moisture content than acceptable limit of saturation for wood cells. Some specimens were dried to 16%-18% for speeding up of cracks formation. Compression was applied between the whorls for all specimens on testing machine ZD-40. Orientation of cracks was parallel and perpendicular to bending force.

Strength is assumed as a key index for materials which can take standard and calculated values. The values of materials were calculated based on formula [8]. That gave us the limits of materials durability and period of their practical use.

Standard material strength was in the form of equation [8]

$$R_n = R_{vp}(1-1,65 \cdot V), \quad (1)$$

Where R_n – standard material I strength; V – coefficient of strength variation according to the test; R_{vp} – temporary value of material strength (average strength distribution), MPa; 1,65 – quantile of statistical distribution function with 0.95 probability for standard strength calculation

Type of calculated strength R_r [8] equation was

$$R_r = \frac{R_n \cdot m_{tr}}{\gamma_n \cdot \gamma_m} \quad (2)$$

Where R_n – standard strength resistance, MPa; m_{tr} – index of long term strength of timber; γ_n – index of safety; γ_m – index of safety for material.

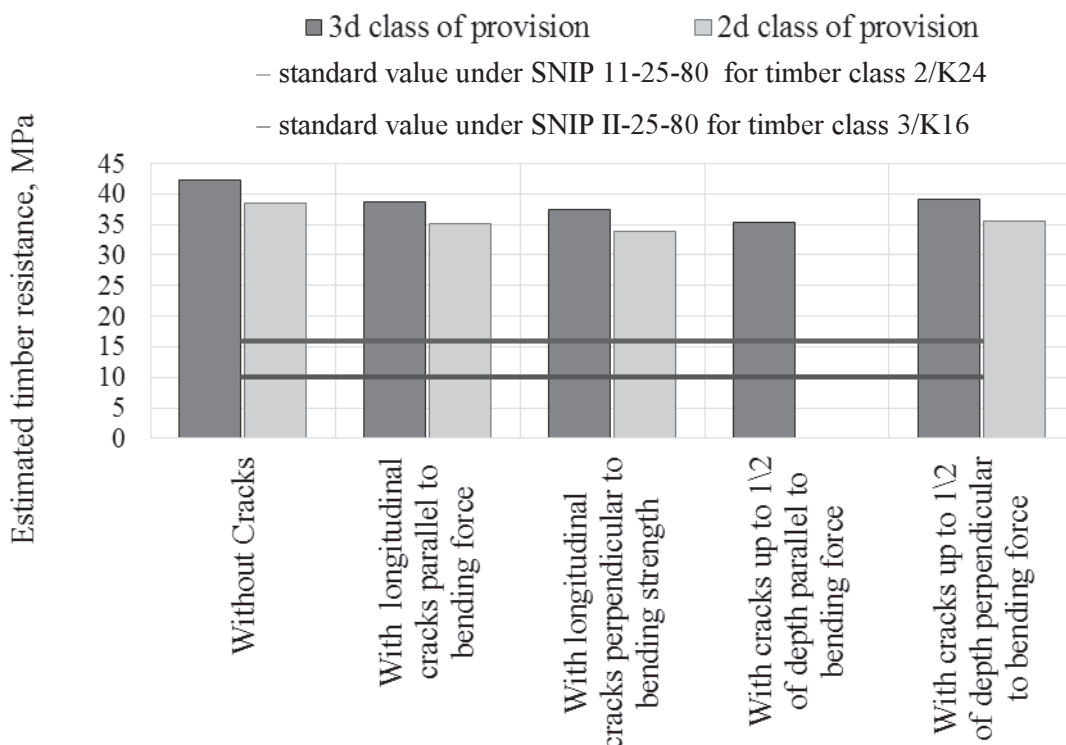
On condition of 0,99 probability and assuming a ratio of γ_m value, which was determined by changing from 0,95 probability for R_n to 0,99 probability for R_r (2,33) [8]

$$\gamma_m \geq \frac{1 - \eta_n \cdot V}{1 - \eta_r \cdot V} \quad (3)$$

where η_n, η_r – quantiles for 0,95 probability and for R_n (1,65) and 0,99 probability for R_r (2,33) [8].

Results and discussion. As a result of experiment the values of bending strength resistance of specimens were obtained with consideration of limit strength of construction logs with cracks and different levels of moisture content. At the same time the temperature and humidity conditions for construction use have been considered under [8]. The mode of loading (in laboratory conditions) was applied with index of long-term strength 1,0 in accordance with 2d and 3d class of provision, which were characterized by the coefficients of reliability as 1,1 and 1,0.

Figure shows results of obtained values of bending resistance for beams with and without cracks and standard values for timber.



Estimated timber strength resistance for beams with cracks

Under current Standard Timber Regulations [8] for standard resistance 57 MPa and calculated resistance 16 MPa (timber class 2/K24), and 10 MPa (timber class 3/K16) are obtained as the result of small sawn specimens testing.

However, it is known today that there is significant dependence between bending resistance and absolute size of structural elements, and the possible causes of which are as following: heterogeneity of wood structure, specimens height to width ratio, lack of core in small specimens and so on. Our research shows that resistance of natural size construction elements reduces on average by 15%-20% [6], comparing to small standard specimens.

It was determined that sidelong cracks of shrinkage did not cause significant decrease of bending strength.

Conclusions

The experimental studies and obtained results allowed to determine calculated values of bending resistance for round timber with defects. Their values exceeded standard values almost twice, thus indicating possibility of small diameter round timber use in building structures.

References

1. Губенко Л. А. Исследование твердости древесины с пороками / Л. А. Губенко // Лесной журнал. – 1979. – № 4. – С. 133–134.
2. Левченко В. П. Влияние трещин на основные показатели механических свойств древесины сосны строительных размеров / В. П. Левченко // Лесоведение и лесоводство. – 1976. – С. 9–12.
3. Левченко В. П. Дослідження впливу сучків і отворів на показники міцності деревини при стиску вздовж волокон / В. П. Левченко // Лісівництво і механізація лісового господарства: наукові праці УСГА. – К., 1972. – Вип. 64. – С. 101–103.
4. Певцов А. Х. Влияние закрывшихся при усушке трещин на сопротивление древесины дуба статическому изгибу / А. Х. Певцов // Сборник ЦНИИМОД. – 1933. – С. 115–128.
5. Перельгин Л. М. Влияние пороков на технические свойства древесины / Л. М. Перельгин. – М. : Гослесбумиздат, 1949. – 155 с.
6. Серов Е. Н. Особенности разрушения стандартных образцов и их связь с работой конструкций // Лесной журнал. – 1994. – № 1. – С. 75–79.
7. Стоянов В. О. Многоэтажное деревянное строительство / В. О. Стоянов, В. В. Стоянов // Современные строительные конструкции из металла и древесины: Сб. науч. тр. одесской гос. академии строительства и архитектуры. – Одесса.: Эвен, 2011. – С.3–10.
8. Помощь по ГОСТам. Строительные нормы и правила. СНиП II-25-80. Деревянные конструкции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gosthelp.ru> (станом на 15.10.2013).

Наведено результати експериментальних досліджень залежності показників міцності деревини сосни малих діаметрів від вад. Встановлено розрахунковий опір деревини з тріщинами на згин.

Лісоматеріали, межа міцності, тріщини, будівельні конструкції.

Приведены результаты экспериментальных исследований зависимости показателей прочности древесины сосны небольших

діаметров от пороков. Установлено расчетное сопротивление древесины с трещинами на изгиб.

Лесоматериалы, предел прочности, трещины, строительные конструкции.

УДК674.047

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СУШІННЯ ДЕРЕВИНИ КАПА

В.С.Коваль, кандидат технічних наук

Проведені експериментальні дослідження процесу сушіння деревини капа різних порід. Розроблено режими сушіння, що дозволяють зменшити тривалість та енергетичні витрати процесу. Показано, що оптимальним режимом сушіння деревини капа є осцилюючий режим з НВЧ нагріванням та конвекційним охолодженням.

Деревина капа, модель процесу, поле вологості, режим сушіння, техніко – економічна оцінка.

Кап – це доброякісне утворення на стовбурі у вигляді каплеподібного наросту. Обробляється складно через особливості текстури, він міцний, має високу щільність, добре шліфується та полірується. Цінується через свою красу. Використовується в промисловості у вигляді шпону, а також для виробництва дрібних виробів типу шкатулок, жіночих прикрас, оздоблення ручок ножів, лож рушниць, а також цінується різьбярами деревини за неповторну текстуру.

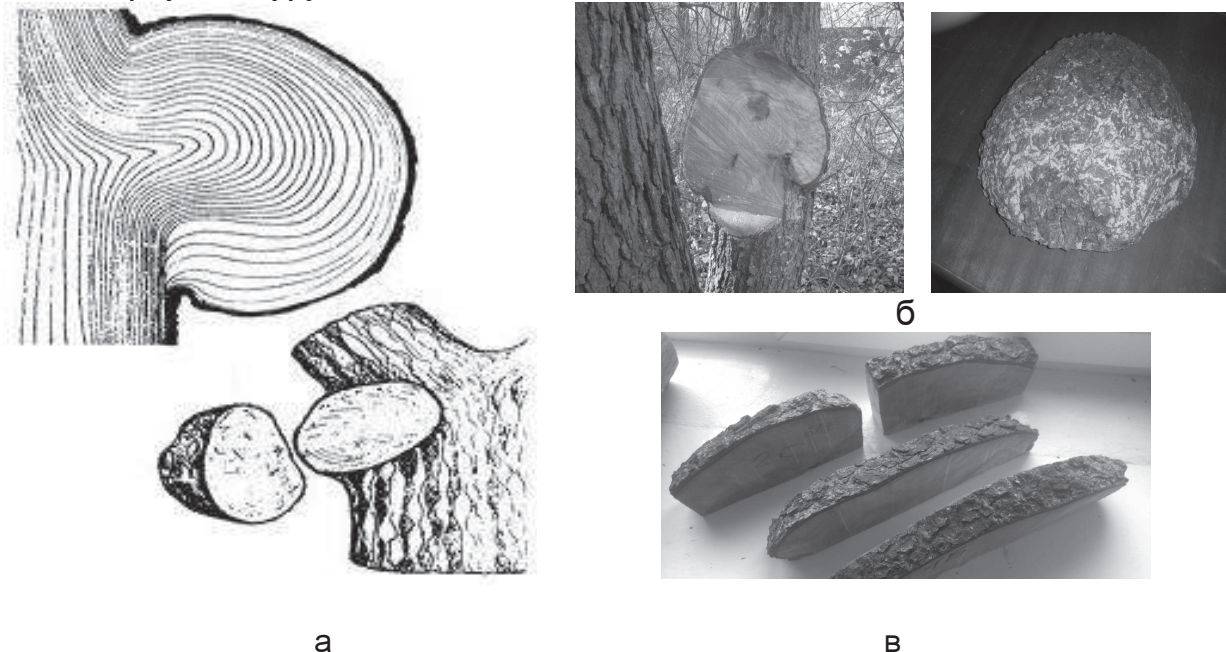


Рис.1. Схематична текстура капа (а), зразок капа вільхи (б) та заготовки для ручок ножів (в)