

Тема № 11

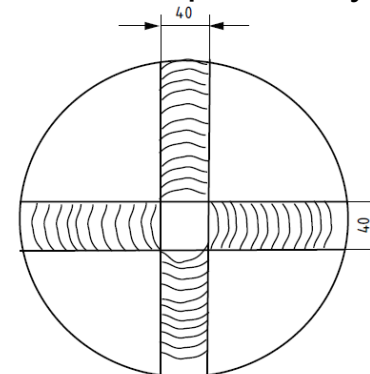
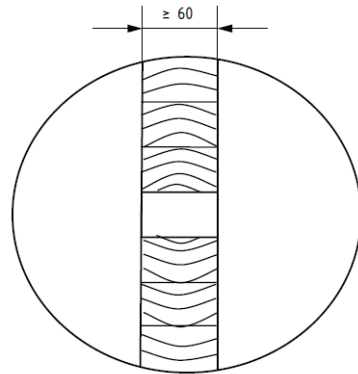
Дървесина и дървесни строителни материали

доц. д-р инж. И. РОСТОВСКИ

1. Вземане на проба ISO 3129

За различните видове изпитвания се приготвят пробни тела от дъски и бичмета, получени от трупи . От трупа се изрязва средна дъска (талпа) с дебелина, не по-малка от 6 см. За трупи с диаметър, по-малък от 18 см, се допуска изрязване на средни дъски с дебелина 4 см по посока на два взаимноперпендикулярни диаметъра.

$D > 180 \text{ mm}$



$D \leq 180 \text{ mm}$

Изрязаните пробни тела трябва да са чисти, без дефекти (чепове, пукнатини и др.). Сърцевината на дъската или бичмето се отделя и бракува. Бичметата или дъските се съхраняват при температура $20 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ и влажност на въздуха $65 \pm 10 \%$ до получаване на равновесна влажност $12 \pm 3 \%$. Допуска се изкуствено изсушаване на материала с прилагане на меки режими за да не се предизвика напукване.

2. Общи изисквания по отношение на изпитванията

В помещенията, където се извършват изпитванията, трябва да се поддържа температура на въздуха 20 ± 2 °C и влажност 65 ± 5 %. Пригответе за изпитване пробни тела отлежават при тези условия до получаване на равновесна влажност. След което се съхраняват в херметични опаковки. След извършване на съответното изпитване трябва веднага да се определи и влажността на пробните тела.

За определяне на всяко отделно свойство се изпитват минимум 3 броя пробни тела. Стойността на резултатите от всяко изпитване се намира по формулата за средно аритметична стойност.

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Получените резултати от съответните пробните тела се привеждат по формула за условна влажност ($w = 12$ %).

$$R_{12\%} = R_w \cdot [1 + \alpha \cdot (w - 12)]$$

$R_{12\%}$ – якостта при условна влажност ($w = 12$ %);

R_w – якостта на пробното тяло при влажност в момента на изпитването;

w – влажност на пробното тяло в момента на изпитването;

α – корекционен коефициент зависещ от вида на дървесината и от вида и посоката на натоварването.

3. Влажност (ISO 13061-1)

За определяне влажността се използват призми с основа минимум 20 x 20 mm и дължина по направлението на влакната 25 ± 5 mm. Допуска се и използването на пробни тела с друга форма с обем 10 ± 2 cm³.

Изпитване. Пробните тела се измерват с точност до 0.01 g, след което се изсушават до постоянна маса. Приема се, че тя е постигната, когато разликата между масите, установени при две измервания в интервал от 2 h, не превишава 0.01 g.

Видовете дървесина, които съдържат смоли в количества, влияещи на резултатите от изпитването, не трябва да се сушат повече от 20 h или да се сушат във вакуумни сушилни. След изсушаването пробните тела се охлаждат в ексикатор.

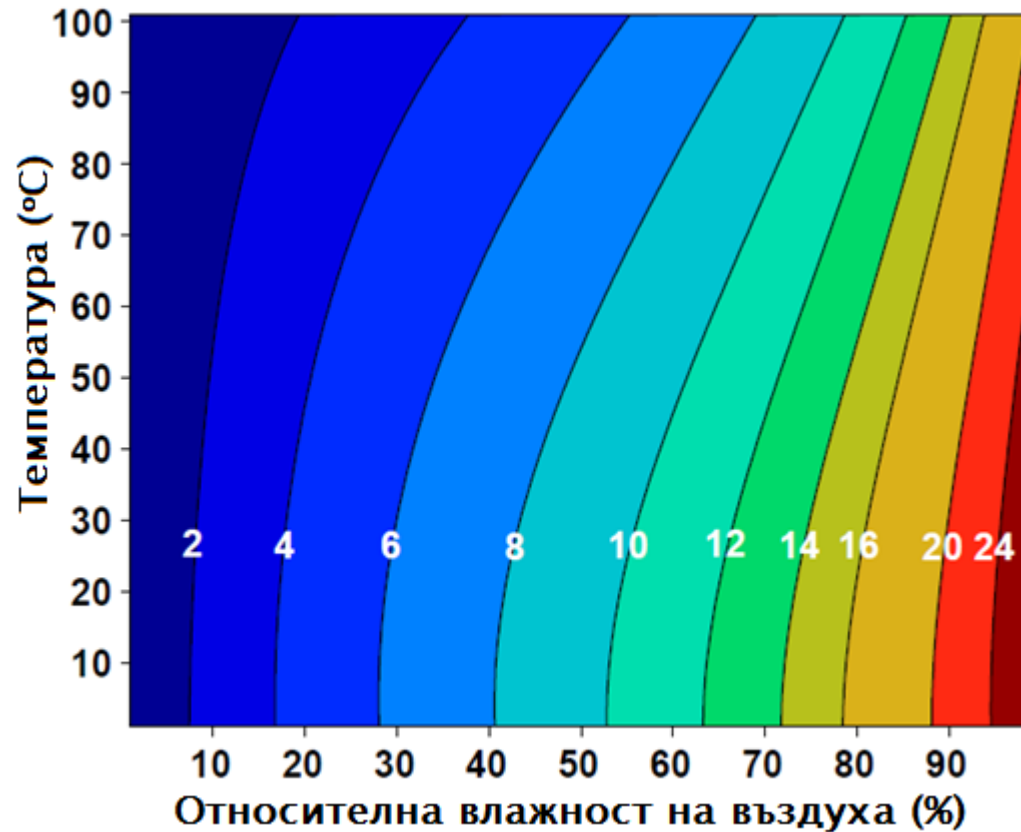
Темперирани пробни тела бързо се измерват, за да не се допусне овлажняване повече от 0.1 %. Влажността на пробата се определя по формулата:

$$w_m = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100, \%$$

m_1 – маса на пробното тяло преди изсушаването в g;

m_2 – маса на пробното тяло след изсушаването в g.

Упражнения по „Строителни материали“
Тема №11 Дървесина и дървесни строителни материали



Равновесна влажност на дървесината, при различни условия

4. Обемна плътност (ISO 13061-2)

За провеждане на изпитването могат да се направят призми с размери на основата 20 x 20 mm и височина по направлението на влакната 25 ± 5 mm. Ако годишните кръгове имат широчина повече от 4 mm, размерите на основата трябва да се увеличат, така че пробното тяло да включва не по-малко от 5 годишни кръга. Допуска се направата на пробни тела и с друга форма, ако обемът им може лесно да се измери. Могат да се използват и пробните тела приготвени за определяне на съсъхването.

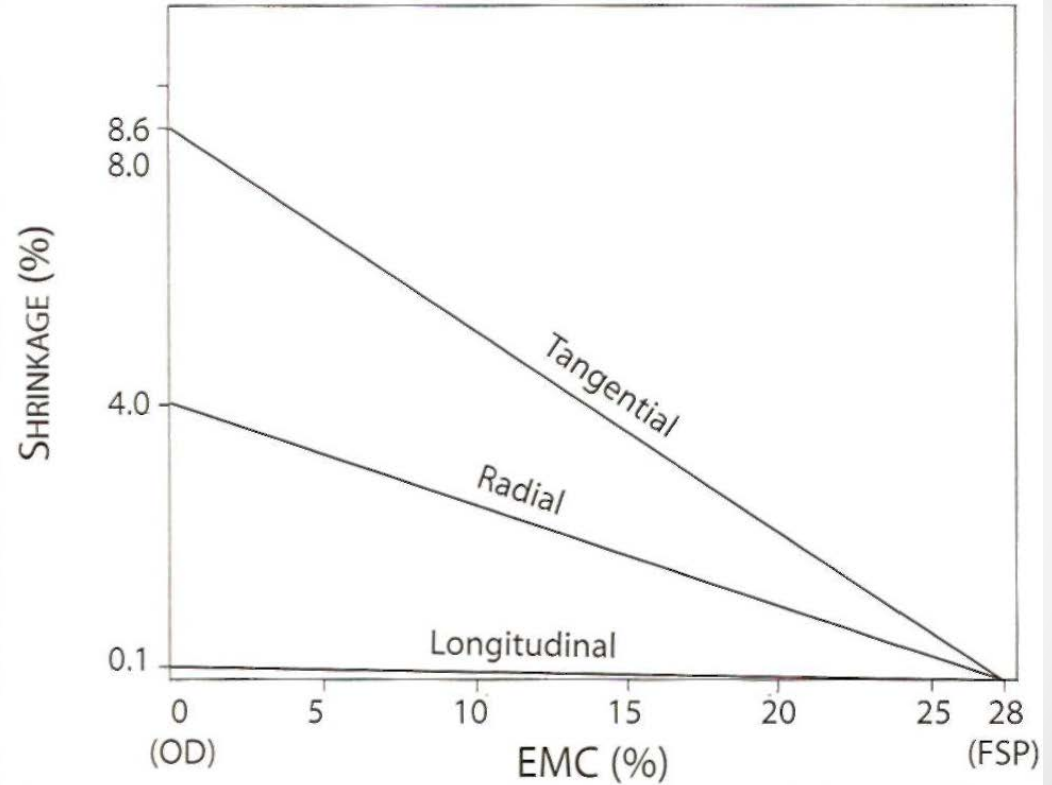
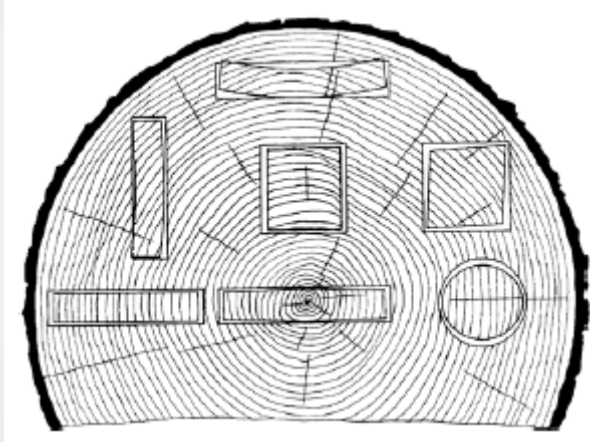
Изпитване. Размерите a, b и c на пробното тяло се измерват с точност 0.1 mm и се изчислява обемът му. Масата на пробното тяло се измерва с точност до 0.01 g, след това се определя и влажността му. Обемната плътност за произволна влажност w се определя по формулата .

$$\rho_{o,w} = \frac{m_w}{V_w}$$

Така определената обемна плътност зависи от влажността. За сравняване на резултатите е необходимо тя да се преизчисли за условната влажност (w = 12 %) по формулата

$$\rho_{12} = \rho_w \frac{1 + 0,01(12 - w)}{1 + 0,01(12 - w) \frac{\rho_w}{\rho_{H_2O}}}$$

5. Съсъхване (ISO 13061-13, ISO 13061-14)



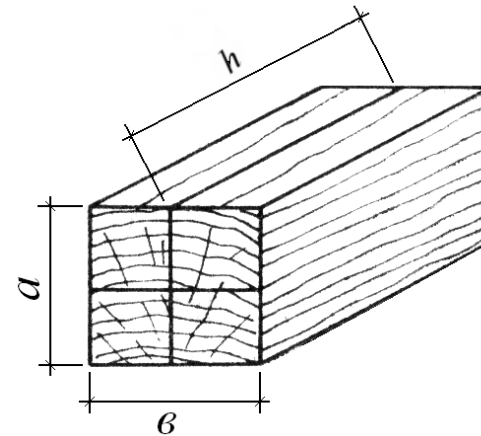
5. Съсъхване/набъбване

Пробните тела са правоъгълни призми с основа 20 x 20 mm и височина по направлението на влакната от 10 до 30 mm. Ъгълът на наклона на годишните кръгове по отношение на две срещуположни стени на пробното тяло не трябва да надвишава 10 °. Влажността на пробите трябва да бъде по-голяма от точката на насищане (FSP). При по-малка влажност пробните тела се накисват в дестилирана вода с температура 20 ± 5 °С до прекратяване на изменението на размерите им. Изменението на размерите се проверява чрез последователни измервания на 2 – 3 пробни тела след всяко трето денонощие.

$$\beta_{n \max} = \frac{l_{n \max} - l_{n \min}}{l_{n \min}} \cdot 100, \%$$

$$\beta_{p \max} = \frac{l_{p \max} - l_{p \min}}{l_{p \min}} \cdot 100, \%$$

$$\beta_{m \max} = \frac{l_{m \max} - l_{m \min}}{l_{m \min}} \cdot 100, \%$$



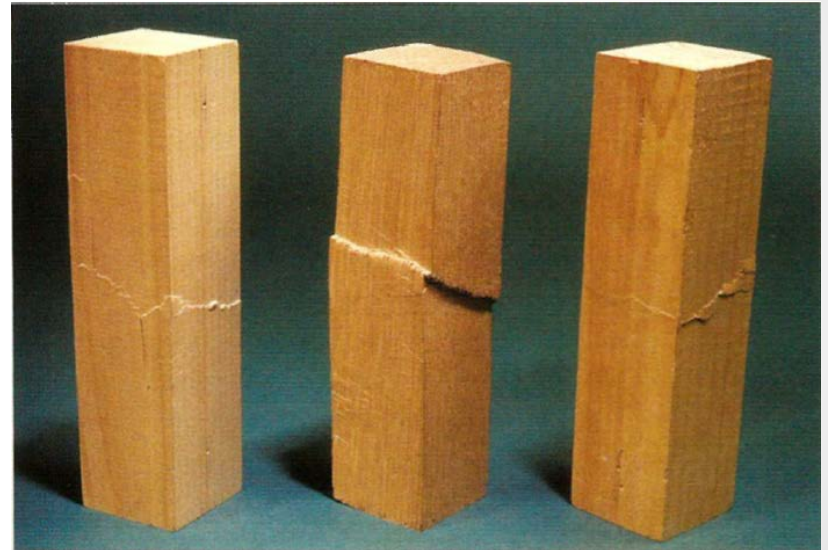
6. Якост на натиск

а) по направление на влакната ISO 13061-17:

Пробните тела са правилни призми с размери на основата $a = 20$, $b = 20$ mm и височина по. направлението на влакната $h = 30$ mm

$$R_{H,w}^{\parallel} = \frac{F_{\max}}{A}$$

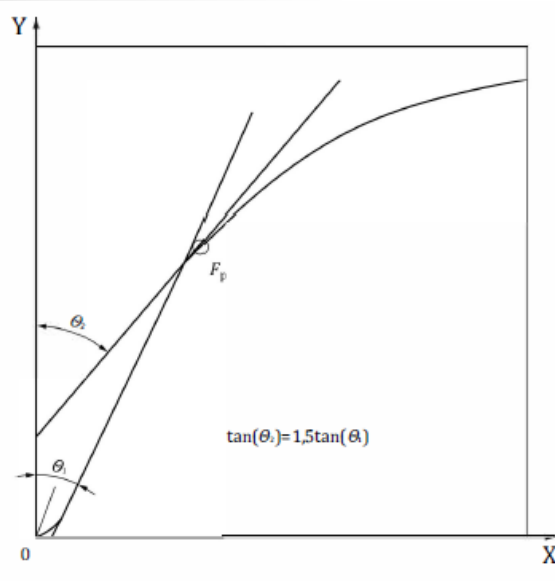
F_{\max} – е силата на разрушаване в kN;
 A – площта на сечението в mm^2 (cm^2)



Упражнения по „Строителни материали“
Тема №11 Дървесина и дървесни строителни материали

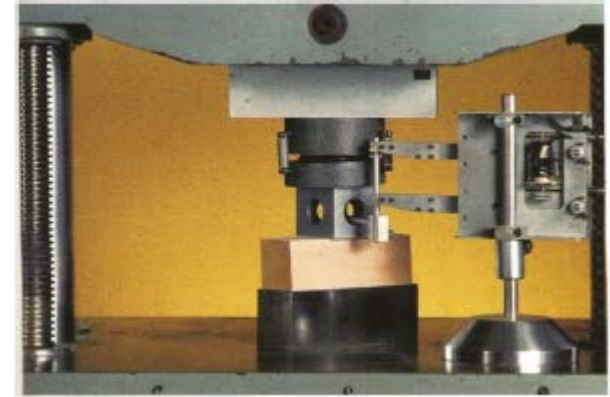
б) перпендикулярно на направлението на влакната ISO 13061-5:

Измерват се с точност до 0.1 mm дължината l и ръбът на напречното сечение по средата на дължината в радиално направление ar за тангенциално натоварване и в тангенциално направление at за радиално натоварване. Въз основа на получените данни за всяко пробно тяло се построява графичната зависимост «Натоварване – Деформация». По нея се отчита условното натоварване $F_{усл}$, до което графичното очертание на зависимостта е близко до правата линия. Условната якост за произволна влажност се изчислява по формулите.



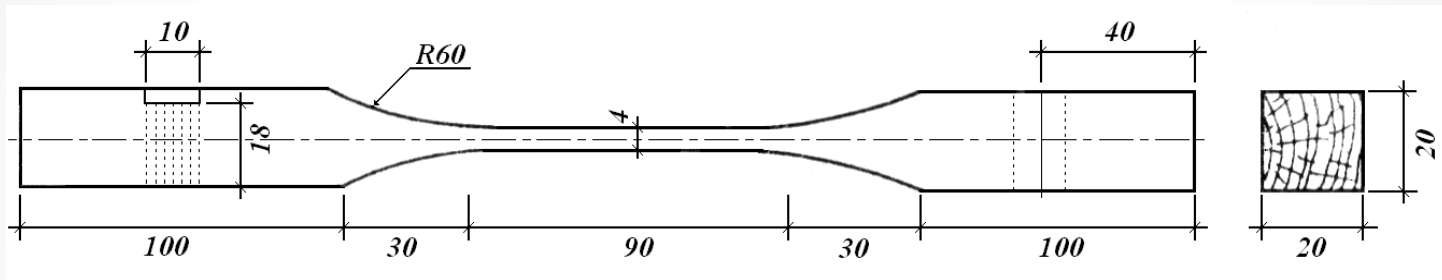
$$R_{H,W}^{\perp-p} = \frac{F_{усл}^p}{a_m \cdot l}$$

$$R_{H,W}^{\perp-m} = \frac{F_{усл}^m}{a_p \cdot l}$$



Изпитване с печат

7. Якост на опън по направление на влакната ISO 13061-6



$$R_{o,w}^{\parallel} = \frac{F_{\max}}{A}$$

F_{\max} – е силата на скъсване в kN;

A – площта на сечението в mm^2 (cm^2).

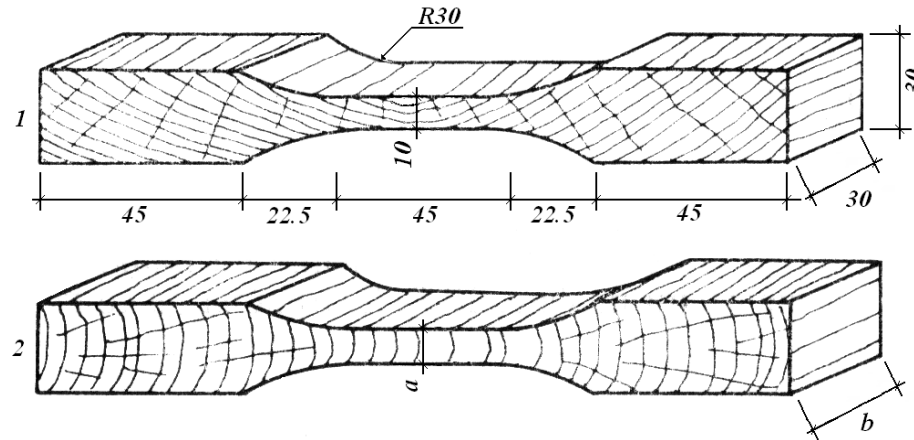
Напречно сечение на работния участък:

- от 10 до 30 mm в радиално направление;
- от 5 до 10 mm в тангенциално направление;

Дължина на работния участък от 50 до 100 mm

Упражнения по „Строителни материали“
Тема №11 Дървесина и дървесни строителни материали

8. Якост на опън перпендикулярно на направлението на влакната ISO 13061-7

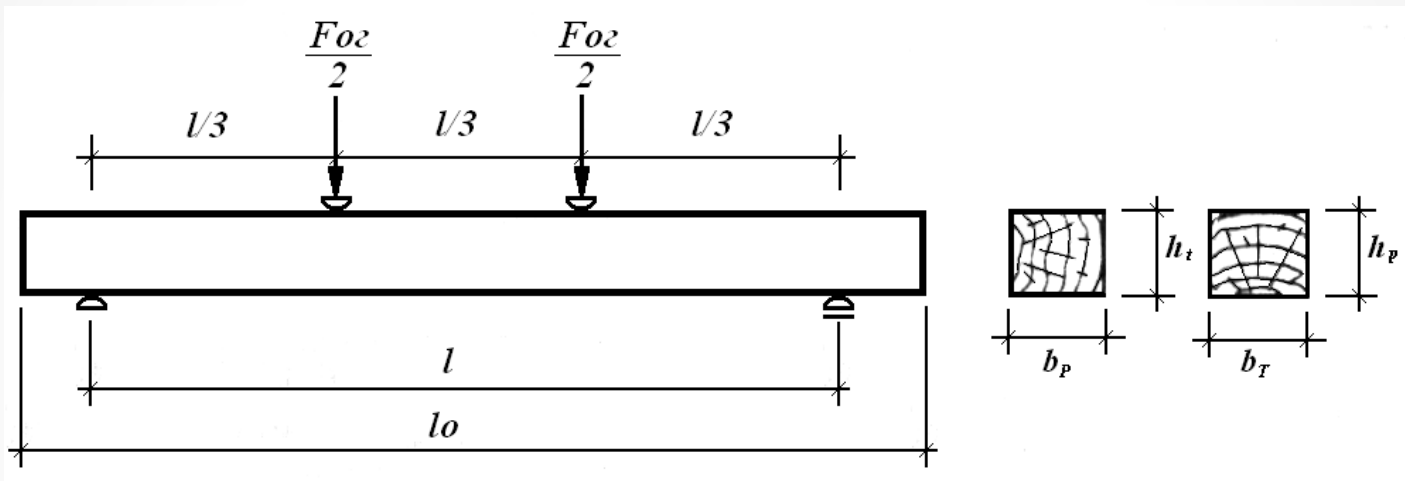


$$R_{o,w}^{\perp-p} = \frac{F_{\max}}{A}$$

$$R_{o,w}^{\perp-m} = \frac{F_{\max}}{A}$$

F_{\max} – е силата на скъсване в kN;
 A – площта на сечението в mm^2 (cm^2)

9. Якост на огъване - ISO 13061-3



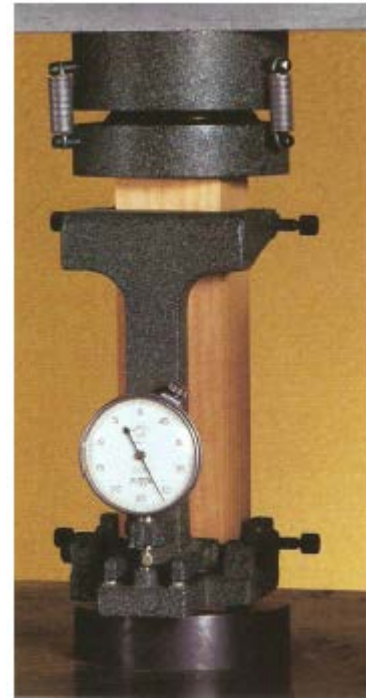
$$R_{o2, w} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{F_{o2 \max} \cdot l}{b \cdot h^2}$$

M_{\max} – е максималният момент kNcm;
 W – съпротивителният момент в cm^3

10. Модул на еластичност

При изчисляване на дървените конструкции се налага да се познава модулът им на еластичност за натоварване на натиск, опън и огъване по направление на влакната или перпендикулярно на тях. При изпитването се използват деформометри (тензометри) с увеличение най-малко 1000 пъти.

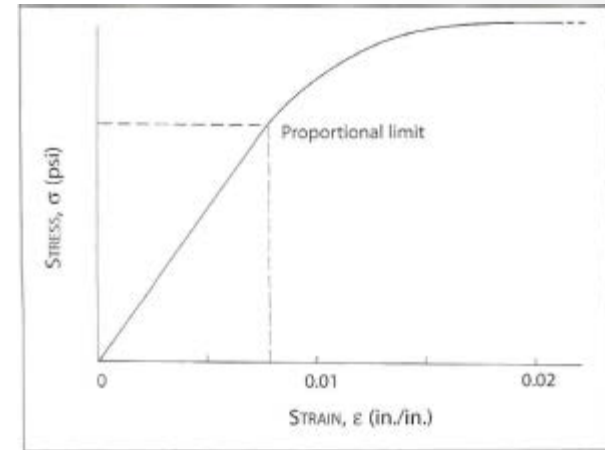
Пробните тела за определяне модула на еластичност на натиск са призми с напречно сечение 20 x 20 mm и височина 60 mm, а тези за модула на еластичност на опън – призми с размери на напречното сечение 4 x 20 mm и дължина 300 mm. Годишните пръстени трябва да бъдат перпендикулярни на широчината на пробните тела.



Упражнения по „Строителни материали“
Тема №11 Дървесина и дървесни строителни материали

Пробното тяло се натоварва със сила 1000 N (500 N) и се правят отчети по двата тензOMETЪРА. После се натоварва до 4000 N (1500 N) и отново се правят отчети по тензOMETРИТЕ. След това пробното тяло плавно се разтоварва малко под долната граница до 800 ÷ 900 N (440 ÷ 450 N) и започва следващият цикъл натоварване – разтоварване с отчети при 1000 N (500 N) и 4000 N (1500 N). Изчислява се средноаритметичната стойност на последните три отчета за всеки тензOMETЪР на долната и горната граница на натоварването. Разликата между средноаритметичните стойности за горната и долната граница, разделена на увеличението на уредите, дава абсолютните скъсявания Δl_1 и Δl_2 на базата на тензOMETРИТЕ I. От Δl_1 и Δl_2 се определя средноаритметичната стойност Δl , която е средното скъсяване по оста на пробата. Модулът на еластичност се определя по формулата:

$$E_w = \frac{\Delta F \cdot l}{a \cdot b \cdot \Delta l}$$



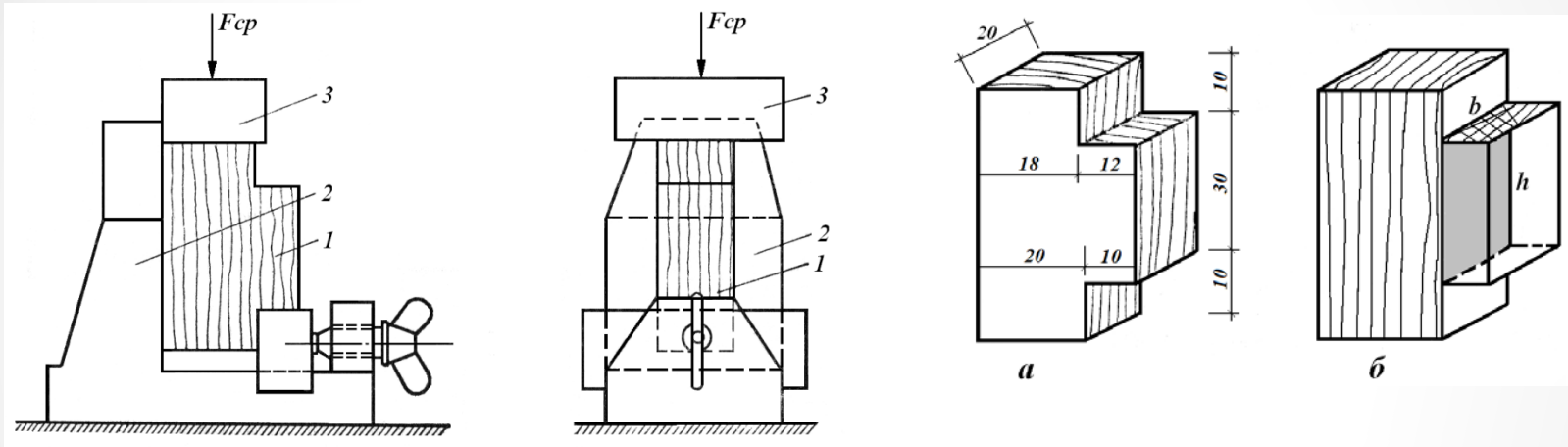
При статично огъване (ISO 13061-4):

$$E_w = \frac{Pl^3}{4bh^3 f}$$

$$E_{12} = \frac{E_w}{1 - \alpha (W - 12)}$$

11. Якост на срязване

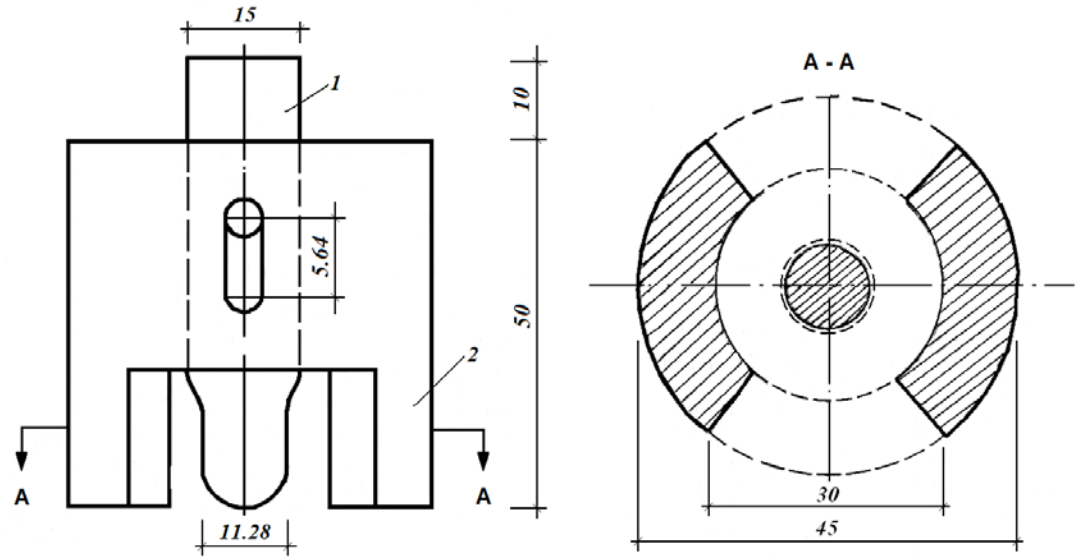
а) по направление на влакната



$$\tau_w^{\parallel-p} = \frac{F_{\max}}{b_p \cdot h}; \quad \tau_w^{\parallel-m} = \frac{F_{\max}}{b_m \cdot h}$$

12. Твърдост ISO 13061-12

Изпитване. Приспособлението се прикрепва върху натискщата преса и полусферата се опира центрично до челната част на пробното тяло. Върху щифта се прилага постепенно и равномерно натискава сила, която да осигурява потъване на полусферата на дълбочина, равна на радиуса (5.64 mm), за време 1 – 2 min.



$$H_w = k \cdot F$$

$k = 1$, при дълбочина на проникване на полусферата 5.64 mm
 $k = 4/3$, при дълбочина на проникване на полусферата 2,82 mm

Упражнения по „Строителни материали“
Тема №11 Дървесина и дървесни строителни материали

Въпроси ???

Упражнения по „Строителни материали“
Тема №11 Дървесина и дървесни строителни материали

**Благодаря
за
вниманието!**