

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

ВИПРОБУВАННЯ НА ВИГІН СКЛАДОВОЇ БАЛКИ НА ПЛАСТИНЧАСТИХ НАГЕЛЯХ (Балка Дерев'ягіна)

Мета роботи - визначити розрахункове навантаження і порівняти його з руйнівним, виміряти фактичні прогини балки і взаємний зсув брусів балки, а також виявити характер руйнування конструкції.

4.1. Конструкція балки і визначення розрахункового навантаження

Балка складається з двох брусів, з'єднаних між собою по висоті дерев'яними пластинчастими нагелями. Нагелі виготовляють з твердолиственної деревини вологістю не більше 8-10% і встановлюють в гнізді брусів. Волокна пластинчастих нагелів повинні бути спрямовані перпендикулярно шву згуртовування. Конструкція балки Дерев'ягіна і її основні розміри показані на рис. 4.1.

Розрахункова схема конструкції являє собою однопролітну балку, завантажену зосередженими силами в третинах прольоту (рис. 4.2).

Загальний вигляд балки

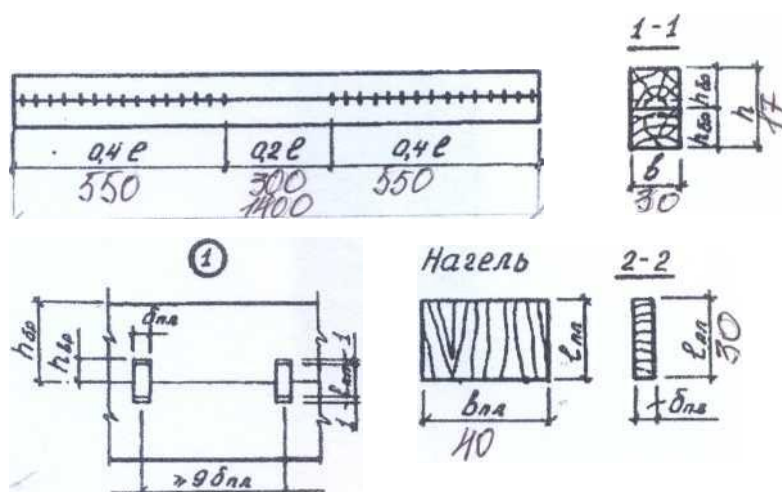


Рисунок 4.1 - Конструкція балки Дерев'ягіна

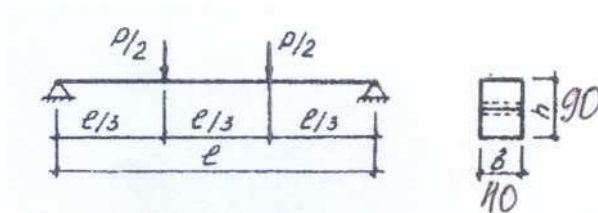


Рисунок 4.2 - Розрахункова схема балки

$$\sigma = \frac{P \cdot L/6}{(b \cdot h^2/6) \cdot 0,7} \leq 13$$

Де :

$M = PL/6$ - розрахунковий згинальний момент кН*м;

$W_y = bh^2$ - момент опору складовою балки як цілісної, м³;

k_w - коефіцієнт, що враховує, податливість зв'язків [I, табл. 17];

R_u - розрахунковий опір деревини на вигин, МПа.

$$P = \frac{bh^2 k_w R_u}{L}$$

Отже

Для того, щоб балка могла сприймати зсувні зусилля, що виникають при дії розрахункової завантаження P , кількість нагелів на ділянці конструкції від опори до перерізу з максимальним моментом має бути

$$n = \frac{1,2MS}{JT_{cm}} = \frac{1,2PLS}{6JT_{min}} = \frac{0,2PLS}{JT_{min}}$$

L - проліт балки, м;

$S = F_6h$ - статичний момент площі перетину крайнього бруса щодо нейтральної осі, м³;

$J = bh^3/12$ - момент інерції балки цільного перетину, М⁴;

T - мінімальна несуча здатність, певна з умови зминання деревини нагеля поперек волокон 1см і вигину нагеля T_{10} кН.

При цьому :

$$T_{cm} = 14L_{na} b_{na} \cdot T_u = 63 \delta_{na} b_{na}$$

4.2. Визначення прогину балки при нормативом навантаженні

Прогин балки визначають по формулі

$$f = \frac{23}{648} \cdot \frac{P^H}{2} \cdot \frac{l^3}{EJ_{xx}K_{\text{ж}}}$$

де

$P^H/2$ - нормативне навантаження, що дорівнює приблизно розрахунковому навантаженні поділеній на коефіцієнт перерозвантаження $n=1,2$;

E -модуль пружності деревини, МПа;

J_{xx} - момент інерції балки цільного перетину, м^4 ;

$K_{\text{ж}}$ - коефіцієнт, що враховує зсув, викликаний податливістю зв'язків [1, табл.1].

4.3. Методика випробування

4.3.1 Схема випробування балки і розташування приладів.

Балка завантажується в третилах прольоту зосередженим навантаженням. При цьому фіксуються прогин балки в середині прольоту і взаємний зсув брусів під час завантаження конструкції.

Прогин балки вимірюють за допомогою індикаторів, встановлених в середині балки і на її опорах. Взаємний зсув брусів визначають за допомогою індикатора, закріпленого на балці.

Схема випробування балки і розташування приладів показані на рис. 4.3.

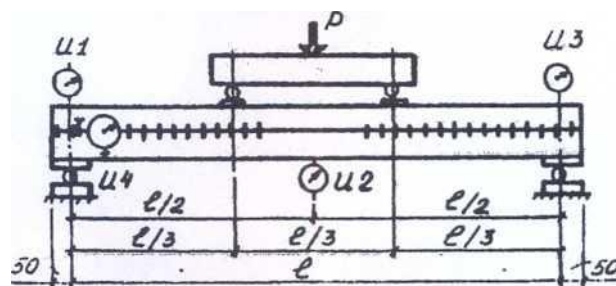


Рисунок 4.3 - Схема випробування балки і розташування приладів.

4.3.2. Випробування балки. Перед випробуванням вимірюють ширину b і висоту h балки з точністю до $0,5$ мм і проліт балки l - з точністю до 1 мм і

по ним визначають розрахункову несучу здатність балки і прогин при нормативного навантаження.

Балку завантажують рівномірно зростаючим навантаженням зі швидкістю 6 ± 1 кН / хв ступенями по 1кН.

У процесі випробування знімають відліки за індикаторами I1 і I2, I3 і I4 і записують в таблиці, форма якої аналогічна табл. 2.1.

При навантаженні, рівної $0,8R_{расч}$ індикатори знімають і балку доводять до руйнування, фіксуючи величину руйнівного навантаження та характер руйнування.

4.4. Обробка та аналіз результатів випробування

Результати теоретичних і експериментальних прогинів представляють у вигляді графіків в координатах $p - f$. В координатах Rq будується графік залежності зрушень брусів відносно один одного при навантаженні.

При обробці результатів випробування визначають відношення $R_{разр} / R_{расч}$.

| F, кН | Індикатор I1 | | | Індикатор I2 | | | Прогин |
|-------|--------------|------|-----|--------------|------|-----|--------|
| | Стис | Прир | Д-я | Стис | Прир | Д-я | |
| 0 | | | | | | | |
| 0.25 | | | | | | | |
| 0.5 | | | | | | | |
| 0.75 | | | | | | | |
| 1.0 | | | | | | | |
| 1.25 | | | | | | | |
| 1.5 | | | | | | | |
| 1.75 | | | | | | | |
| 2.0 | | | | | | | |